



T.C.

**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**AFET EĞİTİMİ VE YÖNETİMİ ANABİLİM DALI
AFET EĞİTİMİ VE YÖNETİMİ BİLİM DALI**

**SÜRDÜRÜLEBİLİR AFET LOJİSTİĞİNE YÖNELİK UYGUN
DEPO SEÇİMİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ZEYNEP YEŞİLLİ

Tez Danışmanı

Dr. Öğr. Üyesi Serkan ÖZDEN

ÇANAKKALE – 2023



T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

AFET EĞİTİMİ VE YÖNETİMİ ANABİLİM DALI
AFET EĞİTİMİ VE YÖNETİMİ BİLİM DALI

SÜRDÜRÜLEBİLİR AFET LOJİSTİĞİNE YÖNELİK UYGUN DEPO SEÇİMİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ZEYNEP YEŞİLLİ

Tez Danışmanı
Dr. Öğr. Üyesi Serkan ÖZDEN

ÇANAKKALE – 2023



T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



Zeynep YEŞİLLİ tarafından Dr. Öğr. Üyesi Serkan ÖZDEN yönetiminde hazırlanan ve 27/01/2023 tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan “**Sürdürülebilir afet lojistiğine yönelik uygun depo seçimi**” başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü **Afet Eğitimi ve Yönetimi Anabilim Dalı**’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak oy birliği/oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Dr. Öğr. Üyesi Serkan ÖZDEN

(Danışman)

Doç. Dr. Edip AVŞAR

Dr. Öğr. Üyesi Erdem GÜNDOĞDU

.....

.....

.....

Tez No :

Tez Savunma Tarihi : .././20..

.....
İSİM SOYİSMİ

Enstitü Müdürü

.././20..

ETİK BEYAN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kuralları'na uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada; tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi taahhüt ve beyan ederim.

(İmza)

Zeynep YEŞİLLİ

(Tarih) .././20..

TEŞEKKÜR

Bu tezin gerçekleŐtirilmesinde, yardımlarını esirgemeyen saygı değer danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Serkan ÖZDEN'e teşekkür ederim.

Bu uzun çalışma yolculuğumda daima destek olan ve hep olacağını bildiğim başta eŐim İrfan YEŞİLLİ, arkadaşlarım ve değerli aileme ve sonsuz teŐekkürlerimi sunarım.

Zeynep YEŞİLLİ
anakkale, Ocak 2023



ÖZET

SÜRDÜRÜLEBİLİR AFET LOJİSTİĞİNE YÖNELİK UYGUN DEPO SEÇİMİ

Zeynep YEŞİLLİ

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Afet Eğitimi ve Yönetimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Serkan ÖZDEN

27/01/2023,57

Yerel imkânlarla üstesinden gelinmeyip dışarıdan yardım sağlanması gereken acil durumlar afet olarak tanımlanmaktadır. Günümüze kadar ülkemizde ve dünyada pek çok afet meydana gelmiştir. Afetlere karşı hazırlıklı olmak için afet öncesinde etkin bir afet lojistik planlamanın yapılması gerekmektedir. Lojistik planlamanın verimliliği ile etkinliğinin artırılmasındaki temel şartlardan birisi de afet lojistik depo merkezlerinin uygun yerleşimidir. Acil ihtiyaç duyulan malzemenin doğru ve hızlı bir şekilde yerine ulaştırılması, afet depo yer seçimi kriterlerinin dikkatli bir biçimde araştırılması ve analiz edilmesine bağlıdır. Afet depo yerlerinin yanlış konumlandırılması sonucunda, afet bölgesine ihtiyaçların ulaştırılmaması ve afetzedelerin hayatta kalması için bu faaliyetler büyük önem arz etmektedir.

Sürdürülebilir bir yaşam alanı oluşturmanın önemli kaynaklarından biriside hiç kuşkusuz afete karşı dirençli toplumlar oluşturmak ve afet riskinin azaltılması için gerekli olan uygulamaları gerçekleştirmektir. Bu sebeple sürdürülebilirlik ve afet kavramları son derece ilişkili kavramlar olarak ortaya çıkmaktadır. Yaşanan afetlerin sonuçları ise çeşitli çevre sorunlarını beraberinde getirmekte ve afetlerden doğan zararların artmasına sebep olmaktadır.

Bu çalışmada ise sürdürülebilir afet lojistiğine yönelik uygun depo yer seçim kriterleri incelenmiş ve değerlendirilmiştir. Literatür taraması sonucunda, çalışmanın yöntemi nitel araştırma yöntemi olarak belirlenmiştir. 1998 yılından günümüze kadar yapılmış olan 35 adet bilimsel araştırma incelenmiştir. Bu araştırmalarda afet lojistik depo yer seçim problemi için birçok kriterin ele alındığı gözlemlenmiştir. Araştırmalarda en fazla

maliyet, mesafe, tahmini talep ve ulaşım süresi gibi kriterlerin ele alındığı tespit edilmiştir. Sürdürülebilirlik konusuna yönelik çevresel kriter içeren herhangi bir ölçüt seti bulunamamıştır. Son yıllarda özellikle ülkemizde, sürdürülebilir afet lojistiğine yönelik en uygun depo yer seçimi konusunda çalışmaların yetersiz olduğu ve bu konunun öneminin vurgulanamadığı görülmüştür. Bu kapsamda bu çalışma sürdürülebilir afet lojistiği konusuna vurgu yapmak, bu konuya göre uygun depo seçimine yönelik yapılacak olan planlamalar ile projelere ışık tutmak ve literatüre katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Afet lojistiği, Afet lojistiğine uygun depo seçimi, Sürdürülebilir afet lojistiği

ABSTRACT

SELECTING THE SUITABLE WAREHOUSE FOR SUSTAINABLE DISASTER LOGISTICS

Zeynep YEŞİLLİ

Çanakkale Onsekiz Mart University

School of Graduate Studies

Master of Science Thesis in Animal Science

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Serkan ÖZDEN

27/01/2023,57

Disasters are defined as emergencies that cannot be overcome with local resources and require external assistance. Until today, many disasters have occurred in our country and in the world. In order to be prepared for disasters, an effective disaster logistics planning should be done before the disaster. One of the basic conditions for increasing the efficiency and effectiveness of logistics planning is the appropriate location of disaster logistics warehouse centers. Accurate and fast delivery of urgently needed materials depends on careful research and analysis of disaster storage location selection criteria. As a result of the wrong location of disaster storage areas, these activities are of great importance in terms of not being able to deliver the needs to the disaster area and for the survival of the disaster victims.

Undoubtedly, one of the important resources of creating a sustainable living space is to create disaster-resilient societies and to implement the necessary practices to reduce disaster risk. For this reason, the concepts of sustainability and disaster emerge as highly related concepts. The consequences of the disasters, on the other hand, bring along various environmental problems and increase the damage caused by the disasters.

In this study, suitable warehouse location selection criteria for sustainable disaster logistics were examined and evaluated. As a result of the literature review, the method of the study was determined as a qualitative research method. 35 scientific studies that have been conducted since 1998 have been examined. In these studies, it was observed that many criteria were considered for the disaster logistics warehouse location problem. In the researches, it was determined that the criteria such as cost, distance, estimated demand and transportation time were considered the most. No criteria set containing environmental criteria for sustainability could be found. In recent years, it has been observed that studies

on the selection of the most suitable warehouse location for sustainable disaster logistics are insufficient and the importance of this issue cannot be emphasized, especially in our country. In this context, this study aims to emphasize the issue of sustainable disaster logistics, to shed light on the plans and projects to be made for the selection of appropriate warehouses according to this subject, and to contribute to the literature.

Keywords: Disaster logistics, Selection of warehouses suitable for disaster logistics, Sustainable disaster logistics



İÇİNDEKİLER

Sayfa No

JÜRİ ONAY SAYFASI.....	i
ETİK BEYAN.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
SİMGELER ve KISALTMALAR.....	viii
TABLolar DİZİNİ.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	x

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

1.1. Afet İle İlgili Kavramlar.....	1
1.1.1. Afet ve acil durum kavramları.....	1
1.1.2. Afet yönetimi.....	3
1.1.3. Afet yönetimi döngüsü ve aşamaları.....	4
Risk yönetimi.....	5
Kriz yönetimi.....	6
1.1.4. Afet türleri.....	7
Meydana geliş hızına göre afetler.....	7
Kökenlerine göre afetler.....	8
1.2. Sürdürülebilirlik Kavramı.....	9
1.2.1. Sürdürülebilirlik tanımı.....	9
1.2.2. Sürdürülebilirlik kavramının tarihsel gelişimi.....	9
1.3. Afet Lojistiği.....	11

1.3.1. Lojistik kavramı.....	11
1.3.2. Afet lojistiği	12
1.3.3. Afet lojistiği evreleri	13
Afet öncesi hazırlık sürecinde lojistik faaliyetleri.....	13
Afet müdahale süreci lojistik faaliyetleri.....	14
Müdahale sonrası lojistik faaliyetleri.....	14
1.3.4. Türkiye’de afet lojistiği	16
1.3.5. Dünya’da afet lojistiği	18
1.4. Sürdürülebilir Afet Lojistiği İle Uygun Depo Seçimi	20
1.4.1. Sürdürülebilir lojistik	20
1.4.2. Sürdürülebilirlik lojistik için üç öncelikli alan.....	22
Yeşil lojistik.....	22
Tersine(tersine doğru) lojistik.....	22
Yalın lojistik.....	22
1.4.3. Sürdürülebilir afet lojistiği.....	23
1.4.4. Doğru depo seçimi.....	25

İKİNCİ BÖLÜM ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

27

2.1. Literatür Taraması.....	27
2.2. Literatür Özeti.....	27

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM MATERYAL YÖNTEM

41

3.1. Problemin Durumu.....	41
3.2. Konunun Önemi.....	41
3.3. Araştırmanın Amacı.....	42
3.4. Beklenen Yararlar.....	42
3.5. Araştırmanın Kısıtlılıkları.....	42
3.6. Evren ve Örneklem.....	43
3.7. Veri Toplama Araçları.....	43
3.8. Hipotez.....	43

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM
SONUÇ ve ÖNERİLER 46

4.1. Sonuç	48
4.2. Öneriler	49
KAYNAKÇA	50-58
ÖZGEÇMİŞ.....	I



SİMGELER VE KISALTMALAR

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AB	Avrupa Birliği
AFAD	Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı
AHP	Analitik Hiyerarşi Prosesi
AHS	Analitik Hiyerarşi Prosesi
CLM	Lojistik Yönetim Konseyi
CSCMP	Tedarik Zinciri Yönetimi Profesyonelleri
ÇKKV	Çok Kriterli Karar Verme
FEMA	Federal Acil Durum Yönetimi Derneği
DAK	Doğal Afetler Arama Kurtarma Tabur Komutanlığı
DPC	Afetleri Önleme Konseyi
JAK	Jandarma Arama Kurtarma Timleri
LLSM	Lagrangian L-shaped Sezgiseli
MAUT	Çok Nitelikli Karar Verme
NIMS	Ulusal Olay Yönetim Sistemi
NRF	Ulusal Tepki Çerçevesi
SMAA-2	Stokastik Çok Kriterli Kabul Edilebilirlik Analizi
SAW	Basit Toplamlı Ağırlıklandırma
TSK	Türk Silahlı Kuvvetleri
WOS	Web Of Science

TABLULAR DİZİNİ

Tablo No	Tablo Adı	Sayfa No
Tablo 1	Sürdürülebilirliğin tarihsel gelişimi	11
Tablo 2	Afet lojistik evreleri	15
Tablo 3	Literatür özeti	35



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
Şekil 1	Klasik afet yönetimi döngüsü	5
Şekil 2	Sürdürülebilirliğin bileşenleri	21



BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

Son yıllarda afetlerin sayısının ve sıklığının artması sebebiyle birçok toplum afetlerden etkilenmektedir. Deprem, sel, taşkın gibi afetler başta olmak üzere insan kaynaklı ya da doğal oluşan afetler sebebiyle her yıl binlerce insan hayatını kaybetmekte ve çok sayıda kişi yaralanmaktadır. Farklı tanımları bulunan afet kavramı genel olarak; ekonomik, sosyal ve fiziksel kayıplar doğuran, umulmadık bir şekilde gelişen ve olağan hayatı durduran, insanların yaşamlarını kaybetmelerine sebep olan baş edilemeyen olayların bütünü olarak açıklanmaktadır.

1980 yılı sonrası hem küreselleşme hem de iklim değişikliği kaynaklı meydana gelen afetlerin artış göstermesi sebebiyle afet yönetimi yaklaşımı önem kazanmıştır. Bu yaklaşımın başarılı olabilmesi için afet lojistik faaliyetlerinin ehemmiyeti çok büyüktür. Afet lojistiği en temel tanımıyla, afetten etkilenen insanların ihtiyaçlarını karşılayabilmek amacıyla hızlı, zamanında ve doğru kişilere dağıtımın sağlanması adına, afet öncesinde ihtiyaçların belirlenmesi, doğru alanlarda depolanması ve planlanması, afet sonrasında ise dengeli ve kontrollü bir şekilde dağıtımının yapılmasıdır. Afet lojistik faaliyetleri 3 aşamadan oluşmaktadır. Bunlar; afet öncesi hazırlık faaliyetleri, müdahale süreci ve müdahale sonrası lojistik faaliyetleridir. Afet lojistik faaliyetlerinin aralıksız bir şekilde uygulanması afet öncesi hazırlık aşamasında lojistik depoların uygun kriterler belirlenerek konumlandırılması kritik bir sorumluluk gerektirmektedir.

Geçmiş yıllarda yaşanan büyük çaplı afetler ve bu afetlere yapılan müdahale faaliyetlerinde yaşanan problemlerin tespitiyle afet lojistiğinin gerekliliği önem kazanmıştır. Örnek olarak 2010 Haiti depreminde acil ihtiyaç duyulan yardım malzemelerinin afet bölgesine ulaştırılması aşamasında havaalanlarında problemlerin yaşandığı görülmüştür. Bu çalışmada ise sürdürülebilir afet lojistiği kavramına yönelik lojistik depoların yer seçim problemi ele alınmıştır. Çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın konusu ile ilgili teorik çalışmalar, kaynak ve literatür taramasıyla çalışmanın yöntemi belirlenmiştir. Aynı zamanda konu ile ilgili afet lojistik planlamaları ve geliştirilen plan ve projeler incelenmiştir. Konu ile ilgili yayınlanmış bilimsel çalışmalar ve güncel gelişmeler; sentez, yorum ve değerlendirmesini içermektedir.

Çalışma üç ana bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde; afet, sürdürülebilirlik, lojistik ve afet lojistiği kavramları açıklanmış, sürdürülebilirlik kavramının tarihsel gelişimi aktarılmıştır. Ayrıca dünyada ve ülkemizde afet lojistik süreçleri ve gerçekleştirilen faaliyetler ortaya konulmuştur.

Çalışmanın ikinci bölümünde; sürdürülebilir lojistik kavramı tanımlanmış, daha sonra öncelikli alan olarak bilinen yeşil, tersine ve yalın lojistik kavramları açıklanmıştır. Sürdürülebilir afet lojistiği hakkında gelişmeler aktarılmış, doğru depo seçiminin yapılabilmesi için gerekli kriterler belirtilmiştir. Üçüncü bölümde sürdürülebilir afet lojistiğine yönelik uygun depo yer seçimi yapılabilmesi için 35 adet çalışma incelenerek ele alınan kriterler literatür taraması kısmında ortaya konulmuştur.

Çalışmanın dördüncü bölümünde ise çalışmanın amacı ve önemi ile ilgili bilgiler özetlenerek çalışmada kullanılan materyal ve yöntem açıklanmıştır. Beşinci bölümde afet lojistik depo yer seçimi konusuna yönelik incelenen çalışmalarda ele alınan kriterler tartışılmıştır. Son olarak, altıncı bölümde ise çalışmalarda kullanılan kriterler ışığında sonuçlar değerlendirilmiş ve gelecekte yapılacak olan çalışmalar için öneriler sunulmuştur.

1.1. Afet İle İlgili Kavramlar

1.1.1. Afet ve Acil Durum Kavramları

Olay: Yerel düzeyde gerçekleşen ve sınırlı etkisi olan hadiselerdir. Kurum ve kuruluşları ve normal yaşamı etkilemezler. Bu tür hadiseler çoğunlukla ilk müdahale eden ekip tarafından kolay bir şekilde kontrol altına alınır.

Acil Durum: Acil müdahaleyi gerektiren fakat yerel imkanlar ile baş edilebilen, toplumları, insanları ve çevreyi korumak için yapılan tüm olayların sonuçlarına denilir. Acil durumların afetlerden farkı, bir toplumun tamamının veya belli kesimlerinin etkilenmesi, normal hayat ve insan faaliyetlerini belirli bir süre kesintiye uğratan olaylar ve bu olayların kriz halidir (Kadioğlu, 2011, s. 35-36).

Afet: Ekolojik dengeyi bozarak, can ve mal kaybıyla, toplumun olağan hayatını ortadan kaldıran, afetin uyum sağlama ve yanıt verme kapasitesini aşarak, dış yardıma ihtiyaç duyulan olay olarak tanımlanmaktadır (Akdur, 2001). Bu tanımда dikkat çeken noktalar arasında afetlerde yerel imkânların yetersiz kalması ve ulusal ya da uluslararası

yapılacak yardımlara afet bölgesinde ihtiyaç duyulması sayılabilir. Yani olayların afet olarak tanımlanmasında eldeki imkân ve envanterin yetersiz kalması büyük önem taşımaktadır. Ayrıca afetin özellikleri arasında normal yaşamın sekteye uğraması veya tamamen kesilmesi de ayırt edici noktalar arasında bulunmaktadır (Tuncay, 2004).

Birleşmiş Milletlerin(BM) onayladığı ve en kapsamlı tanımıyla “insanlar için fiziksel, çevresel, ekonomik ve sosyal kayıplara sebep olan, normal yaşamı ve insan faaliyetlerini durdurarak veya kesintiye uğratarak insanları ve toplumları etkileyen ve etkilenen toplumun kendi yerel imkânlarını kullanarak baş edilemeyen her türlü doğal, teknolojik veya insan kökenli tüm olayların sonuçlarına” afet denilmektedir. Buna göre özetle afet, olayın kendisi değil; ya beklenen ya da aniden ortaya çıkardığı sonuçlar olarak tanımlanabilir (Kadıoğlu & Özdamar, 2008, s. 3).

Yukarıdaki tanıma bağlı olarak afetin şiddeti çoğunlukla, bir olayın sonucunda sebep olunan yaralanmalar, can kayıpları, binaların hasarları ile yol açtığı ekonomik, sosyal, fiziksel ve çevresel kayıplarla hesaplanmaktadır. En önemlisi insan canı olduğu için, kamuoyunda ve medyada afetin büyüklüğünü, sebep olunan yaralanmaların ve can kayıplarının afetin şiddeti ile değerlendirme eğilimi oluşmuştur (Ergünay, 2009, s. 3).

Afetler toplumlarda geçmişten günümüze var olan ve gelecekte de olması kaçınılmaz olarak da tanımlanabilmektedir. Afetler toplumları ve toplulukları dolayısıyla insanları ve diğer canlıları ve onların içinde buldukları yaşam alanını negatif yönde etkiler ve yaşanan afetin büyüklüğüne göre afette yaşanan kaybın derecesi de değişir. Afetler büyüklüğüne ve çeşidine insanlar ve diğer canlıların afetten etkilenmesi değişir. Afetlerde yaşanan mal kayıplarının yanında ayrıca bedenen ve manevi kayıplarda yaşanabilir. Afetlerdeki asıl amaç insanların yaşadığı kayıpları gidermek ve onlara çektikleri acıları dindirmektir (Sipahioğlu, 2002, s. 1).

1.1.2. Afet Yönetimi

Afetlerin önlenmesi ve zararlarının azaltılması, afet sonucunu doğuran olaylara zamanında, hızlı ve etkili olarak müdahale edilmesi ve afetten etkilenen topluluklar için daha güvenli ve gelişmiş yeni bir yaşam çevresi oluşturulabilmesi için toplumca yapılması gereken topyekûn bir mücadele sürecidir (AFAD,2014).

Afet yönetimi; afetin yaşandığı alanda, afet meydana gelmeden öncesinde sırasında ve sonrasında gerekli tedbirlerin alınması ve buna uygun bir şekilde hareket edilmesidir. Afet yönetimi öncesinde asıl amaç yaşanabilecek afeti ön görmek ve daha önce yaşanmış afetlerden ders alarak daha kaliteli bir afet yönetimi yapmaktır. Aynı zamanda afet sırasında meydana gelebilecek ikincil riskleri de göz önünde bulundurarak afet sırasında yaşanabilecek kayıpları göz önünde bulundurmak ve afet alanında bulunan ekiplerle uygun bir şekilde koordineli olarak her türlü teknoloji, yardım ve hizmetlerden uygun olarak yararlanılmasıdır (Sipahioğlu, 2002, s. 1).

Farklı bir yaklaşımla afet yönetimi her türlü teknolojiden yararlanılması gerekmekte olup, doğa kaynaklı, insan kaynaklı veya teknoloji kaynaklı afetler olarak gelişebilir. Toplum her türlü sosyal, ekonomik, psikolojik, fiziksel olarak olumsuz etkilenmemek için kayıpların minimal seviyelerde tutulmasını amaçlanmış olup, bunların disiplinli ve dinamik bir yönetim şekli olarak da tanımlanabilmektedir (Ergünay, 2009).

Bu suretle afet yönetiminin ana gaye ve amaçları:

1. Maddi kayıplara ve can kaybına yol açabilecek tehlikeleri en aza indirerek, kayıpları ve tehlikeleri önlemek
2. Afetlerden etkilenen hassas grupları kurtarmak
3. Doğal alanların, kültür, tarihi ve tabiat varlıklarını korumak
4. Afet sonrasında afetzedelerin hayatlarını normal düzenine geçmesini sağlamak
5. Sürdürülebilir kalkınmayı, iş sürekliliğini ve hizmetlerin devamını ve sürekliliğini sağlamak olarak özetlenebilir (Kadıoğlu, 2011, s. 49).

1.1.3. Afet Yönetimi Döngüsü ve Aşamaları

Afet yönetimi döngüsü afetin öncesi, sırası ve sonrasını kapsar. Şekil 1’de görüldüğü gibi, bu döngü birbiriyle bağlantılıdır ve birbirinden ayrı düşünülemez (Kadıoğlu, 2011, s. 52).

Modern afet yönetimi sisteminde, Risk Yönetimi olarak adlandırılan süreçte zarar azaltma, hazırlık ve erken uyarı safhalarından oluşmaktadır. Afet sonrası dönem ise etki analizi, iyileştirme, müdahale, iyileştirme ve yeniden inşa gibi safhalardan oluşmaktadır.

Riskin yönetilemediği veya dikkat edilmediği bir afette kriz yönetiminin tam anlamıyla başarılı olacağı söylenememektedir. Tek başına yapılmaya çalışılan kriz yönetimi, anlık reflekse dayalı geleneksel bir yönetim tarzı olarak bilinmektedir (Kadıoğlu & Özdamar, 2008).



Şekil 1. Klasik afet yönetimi döngüsü (Kadıoğlu, 2011)

Risk yönetimi

Afet öncesinde meydana gelme olasılığı olan riskleri önceden öngörüp buna uygun olan gerekli tedbirlerin alınmasına ve buna uygun bir şekilde yapılan yönetime risk yönetimi denir (Sipahioğlu, 2002, s. 1).

Mümkünse afet tehlikesinin ve risklerinin önlenmesi veya büyük kayıplar doğurmaması için alınması gereken tüm önlemler ve faaliyetler olası zarar azaltma safhasında yapılmalıdır. Bu safha, pratikte, iyileştirme veya yeniden inşa safhasındaki faaliyetlerle birlikte başlar ve yeni bir afet olana kadar devam eder (Ergünay, 2009).

Afet yönetimi döngüsünde risk yönetimi süreci 3 evreye ayrılmaktadır;

1. Risk Azaltma: Riski önceden tahmin edip buna uygun bir şekilde yapılan önleme çalışmaları ile öngörülen riskin azaltılması için yapılan her türlü uygulamadır (Kadıoğlu, 2011, s. 53).
2. Hazırlık: Afetlerde hazırlık aşaması önceki afetlerde yaşanmış ve gelecekte yaşanması muhtemel olan riskleri öngörüp buna uygun bir şekilde alınan dersler ve öngörülen tahminlerle yapılan her türlü faaliyetler hazırlık aşamasını içinde barındırır (Kadıoğlu, 2011). Hazırlık döneminde yapılması

gerekenler arasında, tehlikenin insanların yaşamlarında oluşturabilecekleri olumsuz etkilere karşı tedbirler alarak, zamanında, tehlikenin boyutuna göre yapılabilecek oluşumlar ve kullanılacak tarzlar bu dönemin ana unsurlarındandır (Ergünay, 2009).

3. Tahmin ve Erken Uyarı: Afet öncesinde tahmin ve erken uyarı büyük önem taşımaktadır. Afet öncesinde yaşanan yerin konumu ve yaşanması muhtemel afet riskine karşı yapılan tahmin ve erken uyarılardır (Kadioğlu, 2011).

Kullanılan bu teknikler birden fazla kurum ve kuruluşun ortak bir amaç doğrultusunda çalışılması gereken uzun dönemli çalışmalardır. Bu sebeple toplumun bütün kesimlerini ilgilendirmekte ve var olan toplumun gayret ve katkısı gerekmektedir (Ergünay, 2009).

Kriz yönetimi

Afet olduktan sonra yaşanan evredir. Afet sonrasında oluşacak olan birçok kayıplar üstesinden gelemeyeceğimiz sonuçlar doğurabilir ve bu evrede yapılan her türlü faaliyetlere denilmektedir (Kadioğlu, 2011, s. 47).

Kriz yönetimi süreci de 4 evreye ayrılmıştır;

1. Etki ve İhtiyaç Analizi: Afetler sonrası yaşanan olaylardan dolayı toplumların birçok gereksinimi ortaya çıkar. Burada yapılan tüm tespitlere denilir (Kadioğlu, 2011, s. 53)
2. Müdahale: Afetlerde yaşanması muhtemel zararları azaltmak amacıyla ekiplerin koordineli, araç ve teçhizatları uygun kullanılması ve haberleşmenin gerektiği şekilde yapılmasıdır. Buradaki amaç afet oluşur oluşmaz yerinde ve doğru müdahale ile en kısa sürede daha fazla kişiye ulaşmak ve yardım etmek, gerekli olabilecek malzeme ve ihtiyaçların karşılanmasıdır (Kadioğlu, 2011, s. 52).
En kısa süre içerisinde maksimum insanı kurtararak gerekli yeme, içme, barınma, temiz su gibi temel ihtiyaçların karşılanması, hasta ve yaralıları tedavi hizmetlerinin sağlanması müdahale faaliyetlerinin temel amaçlarıdır. Bu doğrultuda müdahale faaliyetleri en uygun yöntemle ve ivedilikle sağlanmalıdır (Ergünay, 2009).
3. İyileştirme: Bu safha afetler sonrasında oluşan kayıpların bulunması ve iyileştirilmesidir. Afetler sonrası afet alanlarında maddi kayıpların yanında manevi kayıplarda oluşmaktadır. Burada olabilecek ihtiyaçların karşılanarak

etkilenen kişilerin aha önceki hayatına kavuşulması için yapılan atik ve uygun bir şekilde gerekli uygulamaların yapılmasıdır. Yaşanma ihtimali olan afetlere önceden önlem almak ve daha güvenli bir yaşam alanı oluşturmak için yapılan uygulamaların tamamıdır (Kadioğlu, 2011, s. 53). Afete maruz kalan bireyler için ulaşım, haberleşme, alt yapı çalışmaları, sağlık hizmetleri gibi insanların temel ihtiyaçlarının karşılanması bu aşamada yapılan faaliyetlerin temel hedefleri olarak sıralanabilmektedir (Ergünay, 2009).

4. Yeniden İnşa: Afet yaşanmış alanlarda hasarlı ve darbe almış yapıların yerlerine daha sağlamlarının yapılması aşamasına denilir (Kadioğlu, 2011, s. 54). Afet yaşanmadan önceki süreç değerlendirildiğinde; afet sonrası yapılacak tüm faaliyetler bu süreçten bir adım ilerde sağlanmalıdır. Yeniden inşa sürecinin temel hedefi olarak bilinen bu aktiviteler; afetten zarar gören yapılarda ve tesislerdeki hasarların onarımı, toplumun etkilenen sosyal, maddi ve manevi bütünlüğünün korunarak desteklenmesini de kapsamaktadır (Ergünay, 2009).

1.1.4. Afet Türleri

Afetleri 2 ana gruba ayırabiliriz;

1. Meydana geliş hızına göre afetler,
2. Kökenlerine göre afetler.

Meydana geliş hızına göre afetler:

- a. Ani gelişen
- b. Yavaş gelişen, afetler olarak iki gruba ayrılabilir. (Ergünay, 2009, s. 1-2).

Deprem, sel, çığ, kaya düşmesi gibi afetler ani gelişen afetlere örnek olarak verilebilirken, bu tür afetlerin başlangıç zamanı net olarak bilinmemektedir. İnsanların bir anda afetle karşı karşıya gelmesi ve erken uyarı sistemlerinin işe yaramaması tahliye sağlanmasını güçleştirmektedir. Bu sebeple yaşanacak maddi kayıplar, ölüm ve yaralanmaların diğer afetlere oranla daha yüksek olması beklenmektedir.

Küresel ısınma gibi iklim değişimleri, kuraklık, yaşanan salgın hastalıklar, erozyon gibi afetler yavaş gelişen afetler olarak bilinmektedir. Bu tür afetlerin başlangıç ve ilerlemeleri zaman aldığı için koruyucu, risk azaltıcı ve önlemeye yönelik tedbirler daha

kolay alınarak olası yaşanabilecek zarar ve kaybın önüne daha rahat geçilebilir (Ergünay, 2009, s. 2).

Afetlerin yeri ve zamanı net olarak bilinmezken, farklı coğrafyalarda farklı şekilde insanoğlu için tehdit unsuru oluşturmaktadır. Patlamalar, salgı hastalıklar, deprem, sel, kuraklık gibi birçok afet bazen bir anda oluşur ve bir işaret olmadan ortaya çıkarken, kimi zaman da oluşumu ve etkileri günler, haftalar hatta yılları içine almaktadır (Kadıoğlu & Özdamar, 2008).

Kökenlerine göre afetler:

- a. Jeofizik kökenli,
- b. Meteorolojik kökenli,
- c. Teknolojik kökenli,
- d. İnsan kökenli (Ergünay, 2009),

Jeofizik kökenli afetlere örnek olarak; depremler, heyelanlar, kaya düşmeleri, volkan patlamaları örnek verilebilir.

Meteorolojik kökenli afetlere örnek olarak ise; seller, su baskınları, kuraklık, fırtına, küresel ısınma, çölleşme gösterilebilir. (Ergünay, 2009)

Teknolojik ve insan kökenli afetlere ise; nükleer ve kimyasal kazalar, büyük yangınlar, çevre kirlenmeleri, terör olayları veya savaşlar örnektirler. Temel sebebi insan olan, topluma ve çevreye zararı bulunan, kimyasal, nükleer ve ulaşım kazaları, yangın, terör, göç gibi afet türüne insan kaynaklı afetler olarak tanımlanmaktadır. İnsan kaynaklı afetlerin ana sebepleri; ihmal, özensizlik gibi afetlerin oluşumunda önemli rol oynamaktadır (Kadıoğlu, 2011, s. 44-45).

Bazı araştırmacılar afetlerin bu tür özelleştirilmesini uygun görmemekte ve kaynağı ne olursa olsun kişilerin bilinçli bilinçsiz olarak sebep oldukları sosyal, çevresel ve ekonomik durumlardan kaynaklı, afet sonucunu oluşturan tüm olayların insan kökenli olduğu görüşünü öne sürmektedirler. Hakikaten doğa ve insan kaynaklı afetlerin arasındaki farklılık zamanla netliğini kaybetmekte ve acil olayların sonuçları daha hızlı afetlere dönüşmekte, afetler zincirleme sebeplerle, birbirlerini harekete geçirmekte ve giderek karmaşık problemler doğurmaktadır (Ergünay, 2009).

1.2. Sürdürülebilirlik Kavramı

1.2.1. Sürdürülebilirlik Tanımı

Sürdürülebilir kelimesi “subtenir” Latince kökünden gelen “korumak” ya da “aşağıdan desteklemek” anlamına gelmektedir. Sürdürülebilirlik özellikle çevre, insan ve gelecek konularında, şimdiki nesillerin gelecek nesillere sorumluluklarını tanımlamak için son zamanlarda vurgulanan bir anlatım olarak karşımıza çıkmaktadır (Özmehmet, 2008).

Sözlük anlamına bakıldığında ise, sürdürülebilirlik “bir kaynağın, tüketilmemek ve sonsuza kadar yok edilmemek üzere kullanılma ve/veya işlenme yöntemi” olarak tanımlanmıştır. Buna göre 20. yüzyılda, ülke politikalarının, ekonomilerinin, küresel planlamalarının, enerji kaynaklarının, geliştirilen teknolojinin, yapılacak üretimin ve mimarinin tasarımına kadar birçok alana damga vuran bir kavram olduğu görülmüştür. (Hoşkara, 2007).

En kapsamlı sürdürülebilirlik tanımı 1987’de Brundtland komisyonunun yaptığı “Mevcut insan gereksinimlerinin, gelecek nesillerin yaşamlarına zarar vermeden bugünkü ihtiyaçlarımızı karşılayabilme kabiliyetiyle sürdürülebilir gelişme sağlanması” olarak yapılan tanımlama genel olarak kabul edilen tanımdır (Tufan & Özel, 2018).

Sürdürülebilirlik ile yaşam kalitesini düşürmeden, kişilerin düşünce tarzında değişiklik ile gelişme göstermeyi amaçlayan bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu değişikliği, evrensel olarak dayanışma halinde olan, sadece tüketen değil üreten toplum olarak vurgulanan, toplumsal sorumluluklarını bilen, çevresel yönetimi planlayan ve ekonomik çözümleri hedefleyen toplulukları oluşturmaktır (Özmehmet, 2008, s. 3).

1.2.2. Sürdürülebilirlik Kavramının Tarihsel Gelişimi

İkinci Dünya Savaşı’ndan sonra kalkınma adı altında hızlı yeniden yapılanma, tüketimin artması ile çevre düşünülmeden doğal kaynakların sömürüldüğü, kapitalist görüşlerin ortaya çıkmasıyla teknolojik/endüstriyel gelişme ve kontrolsüz nüfus artışı sonuçları sürdürülebilirlik kavramını ortaya çıkarmıştır. Dünya’da ekolojik dengelerin bozulması, küresel ısınma vb. çevre ile insanlığı tehdit eden problemler meydana gelmesiyle

1960'lı yıllarda çevre ve kalkınma arasındaki ilişkinin önemsenmediği fark edilmeye başlanmıştır (Kıymaz, 2016).

Bu farkındalık sonucunda yerel, ulusal ve uluslararası, bilimsel araştırmalar ve konferanslar BM tarafından ilk adımları atılmıştır (Tufan & Özel, 2018).

İlk girişim 1972 yılında Stockholm Konferansında çevre kirliliğine değinen, kaynak kullanımında nesiller arası hakkaniyeti gözeten, ekonomik, sosyal ve çevre ile kalkınmanın ilişkisi/problemleri vurgulanan ilkeler uluslararası katılımlarla sürdürülebilirlik kavramının temel dayanaklarını ortaya koymuştur (Kaypak, 2012).

1987'de Gro Harlem Brundtland'ın adıyla anılan 'Ortak Geleceğimiz' adlı rapor, sürdürülebilirlik kavramının uluslararası gündeme gelmesini sağlamıştır. Sosyal, ekonomik, kültürel, çevresel konular ve problemler ile sürdürülebilirlik kavramı birbirleriyle ilişkilendirilerek incelenmiştir (Kımilli, 2006).

1992-Rio Konferansı'nda ise daha çok sürdürülebilirlik kavramının uygulanmasına yönelik yapılacak çalışmaların temel alındığı görülebilir. Konferansın sonucunda önemli belgeler üretilmiştir. En dikkat çekenleri ise Rio Deklarasyonu, İklim Değişikliği Sözleşmesi, Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi ve bir eylem planı niteliğinde Gündem 21'dir. Ayrıca, 1993 Viyana'da yapılan İnsan Hakları Konferansı, 1994 Kahire'de yapılan Dünya Nüfus Konferansı, 1995 Kopenhag'da yapılan Sosyal Kalkınma Konferansı ve 1996 İstanbul'da yapılan Habitat II İnsan Yerleşimleri Konferansı ve benzerleri ile ilerlediği görülmüştür (Kımilli, 2006).

1997 Kyoto protokolü iklim değişikliği çerçeve sözleşmesi olarak tanımlanan protokole göre emisyon azaltma ve sınırlandırmalar ile ilgili ilkeler belirlenmiştir. Fakat Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nin bu protokole imza atmaması protokolü başarısız kılmıştır. Bunun sonucunda sürdürülebilirliğin evrensel hedeflerinin tüm dünyada bazı nedenlerden ötürü kabul görmediği sonucu çıkarılabilir (Kımilli, 2006). 1997 yılında kabul edilmeyen Kyoto protokolü 2005 yılında kabul görmüştür.

2002 Sürdürülebilir Gelişme Dünya Zirvesi Güney Afrika'nın Johannesburg şehrinde toplanılmıştır. Rio zirvesi sonrasında yapılan uygulamalar değerlendirilmiştir. Ayrıca zirvede her alanda sürdürülebilirlik prensibinin temel kavram olarak ele alınması gerekliliği üzerinde durulmuştur (Tufan & Özel, 2018).

Tablo 1

Sürdürülebilirliğin tarihsel gelişimi (Tufan & Özel, 2018)

Yıl	Konu	Yer	Organizasyon Adı
1972	İnsan ve Çevre Konferansı	Stockholm	Only The Earth
1987	Dünya Çevre ve Kalkınma Konferansı	Our Common Future	Brundtland Raporu
1992	Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı	Rio De Janerio	Rio Bildirgesi
1996	Habitat II	İstanbul	
1997	Rio +5 Zirvesi	New York	Rio 5
1997	Kyoto Protokolü	Japonya	Küresel Isınma
2002	Sürdürülebilir Gelişme Dünya Zirvesi	Johannesburg	Rio 10
2012	BM Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı	Rio De Janerio	Rio 20
2014	BM İklim Değişikliği Müzakereleri	Peru Lima	COP 20
2015	COP (Convention on Climate) 21 İklim Konferansı	Paris	COP 21
2018	Polonya 24. Taraflar Konferansı	Polonya	COP 24
2021	Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Konferansı	Glasgow	COP 26
2022	Konya İklim Şurası	Konya	İklim Şurası

Tablo 1’de ise, düzenlenmiş konferanslar tarihsel sıralamaya uygun olarak sürdürülebilirliğin tarihsel gelişimi aktarılmıştır.

1.3. Afet Lojistiği

1.3.1. Lojistik Kavramı

Bu kavram önceleri sadece askeri alanlarda kullanılırken, günümüzde ise hemen hemen her platformda yerini almış ve önem kazanmıştır. Bu kavramın önem kazanmasında etkili olan sanayi devrimi ve küreselleşen dünyanın sonucu olarak asıl amaçları ayakta kalıp başarılı olmak isteyen iş dünyası için bu kavramın yönetimi büyük önem kazanmıştır.

Lojistik kelimesi Yunanca “logistikos” (hesaplama yeteneği) kökü ve Fransızca “logistique” (arz etmek) kökünden türemiştir (Karagöz, 2007).

Lojistik kavramını açıklamak istersek, genel anlamıyla var olan bir ürünü çıkış yeri yani tedarikçilerden, tüketicilere yani müşterilere ulaşması için sağlanabilecek tüm organizasyonun hepsini kapsamaktadır (Orhan, 2003).

Kaynaklardaki diğer tanımlardan biri ise ‘Yedi Doğru’ diye karşımıza çıkmaktadır. Doğru ürünün, doğru şartlarda, doğru miktarda, doğru yerde, doğru zamanda, doğru maliyetle, doğru müşteri için dikkatli bir şekilde ulaştırmak olarak karşımıza çıkmaktadır.

Lojistiğin günümüzde kabul gören en geçerli tanımı, Lojistik Yönetim Konseyi (The Council of Logistics Management-CLM), yeni adı ile Tedarik Zinciri Yönetimi Profesyonelleri (Supply Chain Management Professionals-CSCMP) tarafından yapılmıştır. Bu tanıma göre lojistik; müşterilerin ihtiyaçlarını karşılamak üzere ürünlerin üretildiği veya kaynaklandığı noktadan, son kullanımının bulunduğu tüketim noktasına kadar olan tedarik zinciri içindeki malzemelerin, servis hizmetlerinin ve bilgi akışının etkin ve verimli bir şekilde iki yöne doğru hareketinin ve depolanmasının, planlanması, uygulanması ve kontrol edilmesidir (Karagöz, 2007).

Lojistik faaliyetleri denildiğinde ilk olarak akla gelen öncelikle taşıma faaliyeti olarak gelmektedir. Ancak lojistik tedarik zinciri içerisinde bulunan ve gerçekleştirilen lojistik faaliyetlerin bölümü sadece taşıma faaliyetleri ile sınırlanmamaktadır. Lojistik faaliyet alanı taşıma, stok yönetimi, depo yönetimi, ambalajlama, sipariş işleme, elleçleme (istifleme, yer değiştirme, paket ya da kap boyutlarının değiştirilmesi, tamir, havalandırma, karıştırma vb. işlemler), gümrükleme, müşteri hizmetleri, bilgi yönetimi, talep tahmini, satış sonrası servis, fabrika-depo yer seçimi, satın alma, atık parça yönetimini içine almaktadır. Taşıma, stok ve depo yönetimi gibi temel lojistik faaliyetler, bu faaliyetlerin içerisinde ele alınmaktadır. Temel lojistik faaliyetlerin dışındaki faaliyetler ise destek lojistik faaliyetler olarak adlandırılır. Bu faaliyetler hizmetin faaliyet alanlarına göre farklılık gösterebilmektedir (Yaprak, 2015).

1.3.2. Afet Lojistiği

Afetzedelerin ihtiyaçlarını tam vaktinde ve buldukları alanlarda karşılamak için kullanılacak malzemeler ve ekipmanlar ile ilgili bilgilerin saklanması ve tedarik noktasından, tüketim noktasına kadar verimli, uygun maliyetli taşınması için uygulanacak faaliyetlerin planlanması, uygulanması ve kontrol edilmesi süreçlerinin tümüne afet lojistiği denilmektedir. Hazırlık, planlama, tedarik, nakliye, dağıtım, depolama, sipariş izleme, elleçleme ve gümrükten malı alma dahil bir dizi faaliyeti kapsamaktadır (Thomas & Kopczak, 2005).

1.3.3. Afet Lojistiği Evreleri

Afet lojistiği faaliyetleri 3 evrede incelenebilir;

1. Afet öncesi hazırlık sürecinde lojistik faaliyetleri;
 - Planlama
 - Satın Alma
 - Nakliye Yönetimi
 - Depo Yönetimi
 - Raporlama
 - İnsan Kaynaklarının Geliştirilmesi
2. Afet müdahale süreci lojistik faaliyetleri;
 - Ön Değerlendirme Ve İhtiyaç Tespiti
 - Lojistik Eylem Planı Yapılması Ve Uygulanması
 - İzleme, Değerlendirme Ve Raporlama
3. Müdahale sonrası lojistik faaliyetleri;
 - Planlama
 - Malzeme Toplama ve Bakım Faaliyetleri
 - İzleme Değerlendirme ve Raporlama (Pektaş, 2012).

Afet öncesi hazırlık sürecinde lojistik faaliyetleri

Afet öncesi hazırlık süreci afet lojistiği faaliyetlerini içeren önemli bir aşamadır. Afetler meydana gelmeden önce planlanması, yapılması ve oluşturulması gereken düşünce, eylem, organizasyon ve faaliyetler bütününe afet öncesi hazırlık aşaması olarak tanımlanabilir. Risklerin tespiti, acil durum eylem planlarının hazırlanması, koordinasyon ve organizasyon yapısının oluşturulması, eğitim ve tatbikat gibi halkı bilinçlendirme faaliyetlerini içinde barındıran müdahale sistemlerinin kesintisiz ilerleyeceği bir aşama olacaktır (Öztürkel, 2021). Afet öncesi yapılan planlar ve hazırlıklar doğru kalitedeki malın, doğru zamanda, doğru konuma, en uygun maliyetle ve doğru kişilere ulaştırılmasını sağlamaya yönelik eylemleri kapsamaktadır. Afet malzeme ve ekipmanlarının temini sırasında, tedarikçi (mal ve hizmet sağlayıcı) şirketlerin seçiminde; şirketlerin güvenilirliği, referansları, geçmiş deneyimi, kapasiteleri ve sektördeki mali gücü gibi kriterlerde ayrıca dikkate seçimi yapılmalıdır. Afet öncesinde hazırlık çalışmaları planlama ve satın alma süreçleri başta olmak üzere nakliye ve depo yönetimi, raporlama, insan kaynaklarının geliştirilmesi süreçlerini kapsamaktadır (Tanyaş, Günalay, Aksoy, & Küçük, 2013). Bu aşamada özellikle malzeme ve ekipmanlara uygun depolama alanları oluşturulmalı, seçilen depo yerlerinin fiziki ve ekonomik şartlarına uygun kapasite ayarlamasının yapılması gerekmektedir. En önemli sürecin bir kısmı olan depo yönetimi, depoların kesintisiz faaliyetini yürütebilmesi ve ulaşım şartlarının sağlanması amacıyla süreçte büyük önem barındırmaktadır.

Afet müdahale süreci lojistik faaliyetleri

Afetin gerçekleşmesiyle afet müdahale süreci başlamaktadır. Lojistik faaliyetlerin diğer aşamalara göre en çok kullanıldığı aşamadır. Bu aşamada malzemelerin ve ekipmanların doğru kişilere ve doğru bir şekilde dağıtımını en yakın depolardan sağlanmalıdır. Afet sonrası mücadele aşaması mevcut durumun daha kötüye gitmesini engellemek ve afetzedelerin hayatını kurtarmak için bir dizi faaliyet içeren en önemli aşamadır (Öztürkel, 2021). Gerçekleştirilen lojistik faaliyetleri; ön değerlendirme ve ihtiyaç tespiti, afet öncesi yapılan lojistik eylem planının uygulanması, afet sonrası müdahale sürecinin izlenmesi, değerlendirilmesi ve raporlanması süreçleri olarak sıralanmaktadır (Tanyaş, Günalay, Aksoy, & Küçük, 2013).

Müdahale sonrası lojistik faaliyetleri

Afetler meydana geldikten sonra müdahale aşamasının bitmesiyle bu aşama başlamaktadır. Bu aşama uzun süreli rehabilitasyon aşaması olarak da tanımlanabilir. Afetzedeler tekrar rutin hayatına dönebilmeli, psikolojik ve sosyo-ekonomik şartlarını yeniden sağlayabilmelidir. Bu sebeple afet öncesi lojistik planlama yapılırken bu faaliyetlerde ele alınmalıdır. Afet bölgelerinden alınan malzemelerin tekrar depolanması, ekip ve ekipman sevki gibi eylemler bu süreçte gerçekleşmektedir. Afet müdahale süreci lojistik faaliyetleri; planlama, malzeme toplama ve bakım faaliyetleri, izleme değerlendirme ve raporlama faaliyetlerini kapsamaktadır. Buradaki değerlendirme ve raporlama işlemi müdahale sırasında gerçekleşen olumsuz durumlar ve sıkıntıların giderilmesi ve farklı bir afet durumuna yol açmaması için hazırlık aşaması için bir altlık oluşturulacaktır (Öztürkel, 2021).

Tablo 2

Afet lojistik evreleri (Yaprak, 2015)

Afet Öncesi Hazırlık Sürecinde	Afetlere Müdahale Sürecinde	Müdahale sonrasında
Planlama	Olayın Ön	Planlama
Satın Alma	Değerlendirilmesi	Uygulama
Nakliye Yönetimi	Lojistik Operasyon	Ekip ve Ekipman Sevki
Depo ve Stok Yönetimi	Planının Yapılması	Malzeme Toplama, Bakım ve
Standardizasyon	Lojistik Operasyon	Onarım
Raporlama	Planının Uygulamaya	Ambalajlama
Eğitim	Konulması İzleme, Değerlendirme ve	Depolara Sevk
	Raporlama	İzleme, Değerlendirme ve
		Raporlama
		Faaliyet Sonu Değerlendirme

Tablo 2’de ise afet lojistiği evrelerinin farklı faaliyet aşamaları tablolaştırılmıştır.

İçinde bulunulan koşullar açısından afet lojistiğinin uygulanması, işletme lojistiğinden hem farklı hem de çok daha zordur. Afet lojistiğinde hususen talep ve tedarik konularında çok fazla belirsizlik bulunmaktadır. Ayrıca hangi ürünün, ne zaman, ne kadar, nereden nereye ve ne yoğunlukta gönderileceği afet zamanında çok hızlı bir biçimde değişim göstermektedir. Anlık değişen şartlara göre, her türlü ihtiyaç duyulacak olan yardım, malzeme ve faaliyetlerin eksiksiz ve tam zamanında afete maruz kalan kişilere ulaştırılması büyük önem taşımaktadır. Ancak, çoğu zaman afet sebebiyle ulaşım altyapısı hasar almaktadır. Lojistik faaliyetlerin etkin ve verimli bir biçimde gerçekleştirilmesine engel olan unsurlardan birisi ise, havayolu ya da denizyoluna taleplerin artması nedeniyle yeterli olmamasıdır. Ayrıca karayolu ve demiryollarındaki altyapı yetersizlikleri, tünel ve köprülerin hasar görmesi de lojistik faaliyetlerine engel olabilmektedir (Brhan, Ersoy, & Tek, 2012).

1.3.4. Türkiye’de Afet Lojistiği

Türkiye’de afet lojistik yönetiminde görev ve sorumluluğu olan kurumlar bulunmaktadır. Bunlar; Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD), Türk Silahlı Kuvvetleri (TSK) ve Kızılay’dır. (Tanyaş, Günalay, Aksoy, & Küçük, 2013)

Ülkemizde AFAD, afet ve acil durumlarda ayrıca sivil savunma iş ve işlemlerini yürütmek üzere, 17/6/2009 Tarih ve 27261 Sayılı Resmi Gazetede yayınlanan 5902 sayılı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun ile kurulmuştur. İçişleri Bakanlığı’na bağlı Sivil Savunma Genel Mdrlğu, Bayındırlık ve İşkan Bakanlığı’na bağlı Afet İşleri Genel Mdrlğu ve Başbakanlık’a bağlı Türkiye Acil Durum Yönetimi Genel Mdrlğu kapatılarak, afet ve acil durum yönetimi faaliyetleri, yetki ve sorumluluklar tek bir çatı altında birleştirilmesi amacıyla 5902 sayılı 2009 yılında çıkarılan kanun ile AFAD altında toplanmıştır.

Acil durum afetlerin öncesinde, sırasında ve sonrasında bilgileri değerlendirmek, alınacak tedbirleri belirlemek, planların uygulanmasını sağlamak ve denetlemek, sorumlu kamu kurum ve kuruluşları ile sivil toplum kuruluşları arasındaki koordinasyonu ve

organizasyonu sağlamak hedefiyle afet veya acil durumun türüne göre bakanlık, kamu kurum ve kuruluşların üst yöneticilerinden oluşan Afet ve Acil Durum Koordinasyon Kurulu AFAD tarafından kurulmuştur (Tanyaş, Günalay, Aksoy, & Küçük, 2013).

Afetlerde malzemelerin ve ekipmanların afet bölgelerine ulaştırılmak üzere depolandığı alanlar afet lojistik deposu olarak tanımlanmaktadır. Başlıca altyapı unsurlarından birisi olan bu depolar, acil durum ve afet olaylarında afetzedelere yardım faaliyetlerinin ulaştırılabilmesini amaçlamaktadır. Temel yardım malzemelerinin depolanması afet öncesi hazırlık için önemli unsurların başında gelmektedir. Depolama hizmetinin hızlı ve sağlıklı olarak sağlanabilmesi için gereken ana koşullar;

- Ulaşımın kolay ve kesintisiz sağlanabileceği çalışma alanları seçilmelidir.
- Yardım malzemelerinin türlerine göre en hızlı ulaşım sağlanacak depolarda ve depolama kriterlerine bağlı olarak belirlenmelidir.
- Depo alanı olarak, afetlerde zarar görebilirliği az olan ve zemin etüdü yapılmış alanlar öncelikli olarak tercih edilmelidir.
- Kara, demir ve hava yollarına ayrıca güvenilir limanlara yakın ve sağlam yerlere depolar kurulmalıdır (Öztürkel, 2021).

Türk Silahlı Kuvvetleri gibi askeri kuruluşlar tarafından sağlanacak afet sonrası desteği mülki makamların istekleri durumunda mevcut yasal Afet Kanunu, Askeri Kanun ve Yönetmelikler ve afet sırasında yapılacak ek yasal düzenlemelere uygun olarak yürütülecektir. Türk Silahlı Kuvvetleri tarafından afet sonrası hayat kurtarma çalışmaları, yardım malzemelerinin güvenli bir şekilde kurtarılan insanlara iletilmesi, afetzedelerin hayatlarının normale döndürülmesi ve afet bölgesinin emniyetini sağlama faaliyetleri gerçekleştirilecektir. Afet desteği sağlanırken, özellikle lojistik, ikmal, koruma, bakım, onarım, ulaştırma, sıhhiye, istihkam, haberleşme birlikleri ile afet lojistik faaliyetleri önem kazanacaktır (Tanyaş, Günalay, Aksoy, & Küçük, 2013). Arama ve kurtarma faaliyetleri için TSK bünyesinde Jandarma Arama ve Kurtarma Timleri (JAK) ve Doğal Afetler Arama Kurtarma Tabur Komutanlığı (DAK) olarak adlandırılan ekipler görev yapmaktadır. 2020 yılında gerçekleşen Elazığ depremi sonrası Jandarma Komando Asayiş Komutanlığı çalışanları ile afet lojistiğine destekleri olmuştur. Bu süreçte 58 çalışan personel, 5 adet arama kurtarma köpeği, 4 insansız hava aracı ve 7 helikopter ile afetlerde büyük görev üstlenmiştir (Öztürkel, 2021).

Türkiye’de meydana gelen afet ve acil durumlara mücadele etme ve afetlerin iyileştirme aşamasında, Kızılay en deneyimli ve en etkili kurumlardan biridir. Kızılay din dil ve ırk ayrımı yapmaksızın her insanın acısını hafifletmeye çalışmak, muhtaç durumda olanlara yardıma koşmak, insanın yaşamını ve sağlığını korumak, saygı ve sevgi kriterlerine bağlı olarak karşılıklı anlayış içerisinde işbirliğini ve sulhu getirmeye uğraşmaktadır. Genel merkez ve şubelerden oluşan bir teşkilat yapısı bulunmaktadır (Tanyaş, Günalay, Aksoy, & Küçük, 2013). Neredeyse dünyanın en iyi afet örgütlenmesine sahip olan Kızılay, afet lojistik ve müdahale sistemlerinin kesintisiz işlemesi için ‘TÜRKSAT Uydu Haberleşme Sistemi’ kurulmuştur. Ayrıca afet bölgelerine ulaşmak amacıyla Kızılay’da bulunan 9 Bölgesel ve 23 Yerel Afet Müdahale ve Lojistik Merkezi oluşturulmuştur. Afet lojistik yönetimi için Türk Kızılay’ın ülkemiz için önemi büyüktür (Öztürkel, 2021).

1.3.5. Dünya’da afet lojistiği

Afet çalışmalarına bakıldığında ülkeler buldukları konum, yaşanan afet sıklığı ve çeşitleri, ekonomik olanaklar gibi özel sebeplerle birbirlerinden bağımsız olarak ilerleme göstermektedir. Birbirinden bağımsız olarak yapılan bu çalışmalar ve gelişim, ilk tepki sırasındaki operasyonel standardizasyona bağlı olarak sürdürülememektedir. Ülkelerin gelişmişlik düzeyi, elde bulunan imkânları, buldukları coğrafya, yönetim biçimleri, yaşadıkları afetler ve öncesinde belirlenen riskler ne kadar farklı olsa da temel görevler birbirleri ile hemen hemen aynıdır. İtfaiye, sivil savunma veya acil durum kuruluşları, acil sağlık hizmeti veren kuruluş ya da ekipler, güvenlik kolları, askeri teşkilat temelde olması gereken birimler ve görev dağılımlarındandır (Yüce, 2018).

Amerika Birleşik Devleti’nde afet ve acil durum planlaması anayasa hükümleri ile siyasi yapısına göre ele alınmaktadır. Ülkede siyasi yapıya göre federal hükümet en üstte olacak şekilde, altında eyaletler, onların altında yerel yönetimler yer almakta ve sınırları barış antlaşmalarıyla belirlenmiştir. Bu yönetimlerin hepsinin belirli özerklikleri bulunmaktadır. Bu sebeple federal hükümet tarafından hazırlanan afet ve acil durum planı diğer alt yönetim birimleri için yalnızca yol gösterici olacaktır. Afet ve acil durum müdahalesi federal hükümet tarafından iki çerçeve yaklaşım ile tasarlanmıştır. Bunlar; Ulusal Olay Yönetimi Sistemi (NIMS – National Incident Management System) ve Ulusal Tepki Çerçevesi’dir (NRF – National Response Framework) (Gülner, 2016).

NRF yapısı, ABD’de hayatını sürdüren vatandaşların tehlike ve risklere karşı hareket kabiliyetleri ve davranışlarının standardını belirleyen bir yapı olarak oluşturulmuş ulusal tepki çerçevesidir. Temel amaçları; tüm ülkedeki görev, sorumluluk ve işlevlere entegre olabilen, esnek, ölçülebilir ve eşgüdümlü koordinasyon birimleri kurularak bu birimleri birbirleri ile uyumlu hale getirmeyi sağlamaktır. NIMS ise farklı türdeki afet veya olaylara karşı müdahale edebilmek için esnek ve dinamik yapıda ve farklı yönetime sahip kurum ve kuruluşların koordinasyonu sağlayarak birlikte çalışabilmesi hedefiyle ortak lisan, ortak bir haberleşme ağı ve çalışma platformu oluşturmaya ve standartlaşmaya büyük vurgu yapılmıştır (Öztürkel, 2021).

Bulunduğu coğrafi konum sebebiyle deprem, tayfun ve tsunami birçok afetin sık sık yaşandığı Japonya ise afet konusunda büyük bir tecrübe sahibidir. Dünyada sadece Japonya’da Dünyada Afet Önleme Günü olması afet alanındaki tecrübe ve deneyimlerinin yanı sıra konuya verdikleri önem ve hassasiyeti de ön plana çıkarmaktadır. Gerek eğitim gerekse önleme çalışmaları ile ülkenin afet yönetimi konusunda yaptığı planlamalar ve çalışmalar incelenmelidir.

Ülkede 1923 yılında yaşanan Tokyo depremini anmak için 1960 itibariyle Eylül ayında deprem tatbikatı yapılmaktadır. Afetleri Önleme Konseyi (DPC, Disaster Prevention Council), afet alanında Japonya’da sorumlu kurumdur. Örgütlenme ve koordinasyon işlevlerini yürüten bu kurum, konseye seçilen bakanın yetki ve gücünün devlet bakanı ile eşit ölçüde bulunması açısından Amerika’da bulunan FEMA örgütü gibi ulusal seviyede önem taşıyan bir oluşumdur. Farklı olarak DPC hükümete bağımlı olması sebebiyle Amerika’dan bu konuda ayrılmaktadır (Gülner, 2016).

Afetlerde diğer ülkeler tarafından yapılan yardımlar incelendiğinde İngiltere, yardım alan ülkeler yerine afetten etkilenen ülkelere yardım sağlayan ülke durumundadır. Afet yönetiminde afet yaşandıktan sonraki süreçte kurumların hangi hizmetleri vereceği ve hangi görevleri üstleneceğinin önceden belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Bu konuda İngiltere incelendiğinde; ülkede 61 tane resmi kurumun yanı sıra gönüllü birçok kurumunda afet anı ve sonraki süreçlerde iş birliği ve koordinasyon içerisinde görev aldığı görülmektedir (Öztürkel, 2021).

Amerika ve Japonya’daki afet yönetim yapısının aksine İngiltere’de merkeziyetçi bir yönetim anlayışının olduğu görülmektedir. 1924’te yapılan çalışmalara dayanan köklü bir

geçmişi bulunan bu yapı 1948 senesinde Sivil Savunma Kanunu çıkarılmasında büyük rol oynamıştır. Sivil Savunma Kanunu ile ülkede itfaiye çalışmaları, sivil savunma faaliyetleri arama, kurtarma, zarar tespiti ve ilk yardım gibi çalışmalar İçişleri Bakanlığı'nın denetimine girmiştir. Sivil Savunma ve Yangınla Mücadele Genel Müdürlüğü İçişleri Bakanlığı'na bağlı kalarak merkezi bir yapı içinde hiyerarşik olarak görev almıştır (Gülner, 2016).

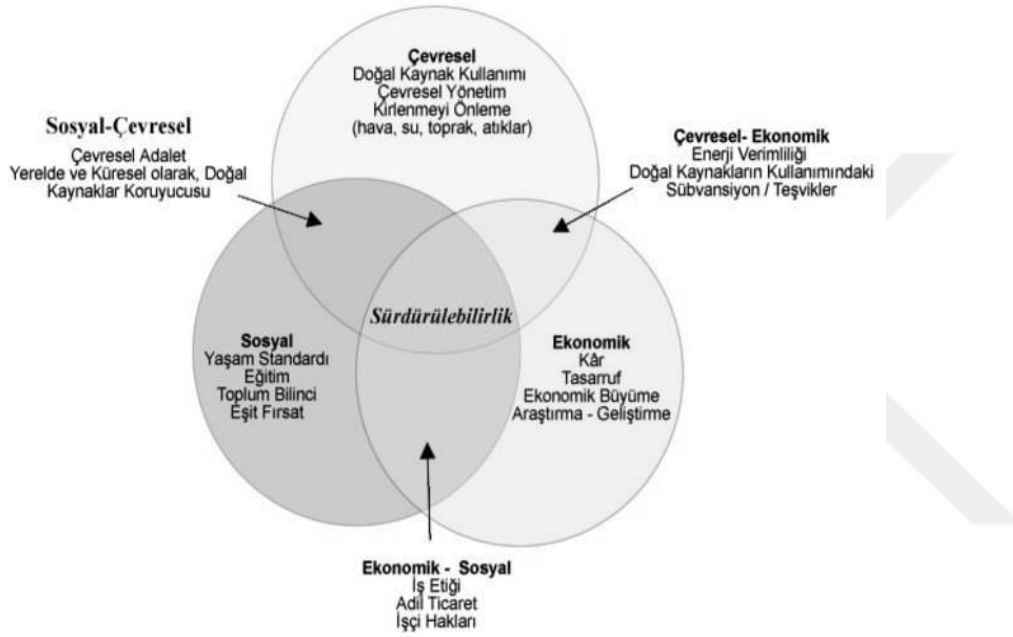
Uluslarda afet ile ilgili kurullar ve yapıları birbirlerinden farklılık gösterebilmektedir. Örneğin; ABD ve Avustralya'da bakanlıklar üstü bağımsız kurul, Japonya'da kabine veya Başbakanlık bünyesinde kurul, Kanada'da Milli Savunma Bakanlığı bünyesinde kurul ve Belçika ve Güney Kore'de İçişleri Bakanlığı bünyesinde kurul oluşumunda yapılaşma görülmektedir. Amerika ve Japonya afet süreçlerine halkın aktif katılımını sağlamayı planlamakta ve bu doğrultudaki çalışmaları desteklemektedir. Bu ülkelerde yapılan çalışma ve programlar risk yönetim konusunda ülkeler arasında en üst düzey programlardır. Avrupa Birliği'nde devlet tarafından yürütülen ve yerel yönetim birimlerinin koordinasyon ve organizasyonundan sorumlu olduğu acil durum yönetim sistemi ön plana çıkmaktadır. Brezilya, Kolombiya, Guatemala, Meksika, Dominik Cumhuriyeti gibi ülkelerde ise olası afetler konusunda afet yönetim çalışmaları ve sistemleri düzenlenmektedir (Yüce, 2018).

1.4. Sürdürülebilir Afet Lojistiği ile Uygun Depo Seçimi

1.4.1. Sürdürülebilir Lojistik

Dünya üstünde gerçekleşen ve dünyanın çoğunu etkileyen vakalar görülmektedir. Bunlara örnek; toplumsal bilincin gelişmesiyle birlikte sivil camianın örgütlenip yükselmesi, doğal kaynakların hızla azalması ve etkilerinin görülmesi, dünya çapında ısınmanın negatif sonuçlarının çeşitliğinin artması, muhit konusundaki negatif gelişimlerinin insanoğlu üzerinde oluşturduğu kaygı ve ürkü benzer bir biçimde yansımaları işletmelere sürdürülebilir lojistik konusu üzerine yoğunlaştırmıştır. Fakat sürdürülebilir lojistik tek başına çevresel bakımından ele alınmamalıdır. Şekil 2'de görüldüğü gibi sürdürülebilirliğin bileşenleri olarak ele alınmalıdır. Sosyal alandaki sürdürülebilirlik konusunda sağlık, eşitlik, adaletli yaşam gibi mevzuları ele alırken çevresel alandaki hava kirliliğinin toprak kullanımına kadar ele alınmasıdır. Ekonomi açısından maliyetlerin ve kârın orantılı bir biçimde içerisinde ilerlemesi ve büyüme gündeminde olmasıdır. Nakil araç seçimi ise karbon yayılımını azaltacak ve yakıtın kullanımını en düşük seviyede belirlemesidir. Araçların bakımlarından

onarımına kadar disiplinli bir şekilde kontrol edilmelidir. Mesafenin konumuna azaltma amacıyla depo yahut tapınak etrafında düzenli araç çıkarımı yapılabilir. Yol boyunca trafik azaltılmasına benzer bir biçimde uygulanabilir. Ve bu uygulamalar sürdürülebilir lojistik için uygulanabilecekler arasındadır. Depolama süreçlerinde ise yapılabilecekler arasında stok kontrolleri ile sera gazlarının açısından iyileştirmeler yapılabilir. Kontrollerden biri iş kolaylığı sağlarken maliyetlerin orantısında hesaplayarak konforlu olanı sağlamaktadır (Mücevher, 2021).



Şekil 2. Sürdürülebilirliğin bileşenleri (Mücevher, 2021)

Çevresel sürdürülebilirliği dilek ve ihtiyaçlarını ekosistemi riske atmadan karşılayabilmek mümkündür. Organik kaynak kullanımı, tabiat ve çevrenin kirlenmemesini sağlama ve yenilebilir kaynaklara çevirmesi çevresel bakımdan sürdürülebilirlikten bahsedilmektedir. Bu nedenle atıklar döküntü ve sızıntı, muhit yönetimi, atık su emisyonu, biyolojik çeşitlilik, su yönetimi ve ekosistem, organik kaynak tüketimi, atmosfer düzeni gibi benzer bir biçimde içinde mevzuya yönelme çevresel hayatın sürdürülebilirliğinin üstünde odaklanmasıdır (Fettahloğlu & Birin, 2016).

Ekonomik bakımından ise sürdürülebilirlik yenilikleri, kârlı bir biçimde büyümesinin incelenmesi ve gelişimlerini benzer biçimde ekonomik mevzularda süreklilik konularına dayandırmaktadır (Mücevher, 2021).

Toplulukların benzer biçimde sürekliliğın sağlanması amacıyla eğitim, yaşam, cinsiyet ve fırsat eşitliliğinin, toplumsal hizmetlerin, harcanan emeklerin şartları üzerine insan haklarının ehil ölçüsünde olmasının sürekliliği amaçlanmaktadır (Fettahlıoğlu & Birin, 2016).

1.4.2. Sürdürülebilirlik Lojistik İçin Üç Öncelikli Alan

Yeşil Lojistik

Yeşil lojistik sürdürülebilirlik için önemli ve öncelikli stratejilerden biridir. Ekonomik, çevresel ve toplumsal konuların sürekli bir denge oluşturulması, artan ve yükselen ekonomilerin önemi gün geçtikçe yeşil lojistik uygulamasının değeri artmaktadır. Kaynaklarını daha bereketli ve faal kullanımını yaygınlaştırmayı hedef alır. Yeşil lojistik organik kaynaklarının kullanımlarını aza indirme ve ikame madde şeklinde eylemlerin çevreye karşı tesirlerini minimum seviye indirmeyi hedeflemektedir. Bu bakış açısıyla yeşil lojistik, çevreye zarar getirmeyecek şekilde ürünlerin geliştirilmesi ve çevreye hassas olan konular ile stratejilerin birleştirmesiyle üretimin sağlandığı bir anlayış benimsenmektedir. Bu periyodun da bilhassa nakliyat adımıında çevremize verdiğimiz hasarı da sıfıra indirmeyi de ayrıca amaçlamaktadır. Doğal kaynak kullanılması mevzusunda lüzumlu noktalara vurgu yapılacak ve çevreci bir anlayışı yenileyecek uygulamanın gerçekleştirilmesi için işletmelerde yeşil lojistik yaklaşımlarını işletmelerin içinde değerlendirmesi gerekmektedir (Mücevher, 2021).

Tersine (Tersine Doğru) Lojistik

Bu uygulama lojistik uygulamalarının arasında hakaret olarak görülür. Çünkü ürünleri ve hizmetleri üretim yerinden tüketim yerine ulaştırmaktan başka bir faaliyetin olmadığı şekilde düzenlenmiştir. Bu nedenle mamullerin ömür döngüsü tüketiciye ulaşmasıyla sona ermektedir. Lojistik kavramı bizim için daha önce belirttiğimiz üzere doğal kaynaklara zarar vermeden uzun ömürlü bir biçimde kullanılmasıyla oluşturulan geri dönüşüm uygulamasıdır (Fettahlıoğlu & Birin, 2016). Bu yüzden tersine lojistik ürün ve ambalajlarının neden olduğu zararı ve zararsız atıkları en küçük hale getirilmesi, yönetilmesi

ve geri dönüşümü için meydana getirilen bir uygulama olarak ortaya çıkmıştır (Mücevher, 2021).

Yalın Lojistik

Yalın lojistiğin kullanılması hedeflerinde en yakın zamanda ve minimum maliyetle taşınmalarını istemeleridir. Bu yüzden işletmeler lojistik uygulamalarında, katma değer oluşturmeyen lüzensüz tüm eylemlerinden kurtulmalıdır. Yalın lojistiğin başında gelen anlayışlarından biri israf konusudur. İşletmeler bu nedenle rekabet içinde olacaklardır.

Lojistik uygulamalarda israfın önlenmesi, maliyetlerin en aza indirilmesi, stok kontrol ürün hareketlerinin planlı ve sürekli iyileşme geliştirilmesinin esas alındığı bir anlayışı benimsemektedir. Yalın lojistik uygulamalarını etkin, verimli ve sistemli bir şekilde organize etmek, örgütlenmek, yürütmek ve kontrol edilmesi temel hedefinin başında gelmektedir.

Sonuç olarak, günün ihtiyaçları ile isteklerinin karşılanması sırasında ileride yaşayacak olan kuşaklarımızı tehlikeye atmadan temel sürdürülebilirliği detaylı ve özenli bir şekilde bütün sektörlerin değerlendirilmesi gerekmektedir. Günümüzde bir müşterinin beklentileri daha uygun fiyatlı daha dayanıklı ve sağlam olmasıdır. Ancak beklentilerimizin önünde çevreye, doğaya ve toplumun sağlığına zararsız olanlar olmalıdır. İşletme olarak ise sürdürülebilirlik kavramı açısından hangilerinin ekonomik, sosyal ve çevre kriterleri ele alınarak ön görü ve taktikler geliştirilmelidir (Mücevher, 2021).

1.4.3. Sürdürülebilir Afet Lojistiği

İhtiyaç sahiplerinin ihtiyaçlarını karşılamak için yardım malzemelerini kaynak noktasından ihtiyaç duyulan bölgeye kontrollü ve hızlı bir şekilde yürütülmesi olarak tanımlanabilir. Bir ürün tam zamanında doğru kişiye düzenli ve planlı bir şekilde işletme lojistiğinde yürütülürken, afet lojistiğinde talepler ve şartlar nedeniyle daha zorlu olabilmektedir. Afet lojistiğinde belirtildiği gibi ihtiyacı olunan malzemelerin temininden dağıtımına, depolanması ve gönderilmesine kadar planlı ve kontrollü ele alınmalıdır (Öztürkel, 2021).

Afet lojistiğinin işletme lojistiğine göre zorlayıcı nedenlerin başında afet olduğunda belirsizliğin olması ve ön görülemeyen tedarik belirsizliğidir. Afet anında yaşanabilecek ulaşım sıkıntısı lojistik faaliyetlerini engellemektedir. Afet lojistiğinde asıl amaç savunmasız haldeki insanları rahatlatmak ve sakinleştirmektir. İşletme lojistiğinde ise karı arttırmak amacıyla stratejik hedefler ve müşterilere göre taleplerin özellikleri açısından fazlaca fark bulunmaktadır (Öztürkel, 2021).

Afet lojistik yönetimi;

1. Öncelikli olarak eldeki kaynakların afet ve acil durum bölgesine doğru yönlendirilmesi ve talep edilen kaynakların temini
2. Daha sonra temin edilen kaynaklar afet bölgesine ulaştırılmak üzere getirilmesi
3. Buna takip afet bölgesine ulaştırılan kaynakların afet alanı içinde afetzedelere getirilmesi olarak 3 başlıkta özetlenebilir (Yüce, 2018).

Afet lojistik yönetimi yapılırken zorluklar ve karmaşıklar olmaktadır. Bunlar;

- Kaynaktaki yetersizlikler,
- Beklenmedik talepler, hızlı ve kısa teslim süresi,
- Afetin konumuna, boyutuna ve zamanlamasına bağlı belirsiz talep oluşması,
- Tedarikçilerin sınırlı sayıda olması ve buna bağlı işbirliği problemlerinin olması,
- Özellikle afetlerin olduğu anda oluşan denetim eksiklikleri,
- Doğru zamanda ve yeterli bir şekilde teslimatın yapılamayacağına bağlı endişeler bulunmaktadır (Öztürkel, 2021).

Sürdürülebilir afet yönetiminde, toplumun çeşitli kesimleri bu süreç içinde yer almalıdır. Afet yönetimin temel özelliği, birçok kurum ve kuruluşun birlikte hazırladığı ve her birinin görev ve sorumluluklarının belirlenmiş olduğu planların koordine edilmesidir. Bu amaçla, sürdürülebilir afet yönetimini, afet öncesi ve sonrasında yapılan tüm faaliyetler dikkate alınarak; kurtarma/ilkyardım, yeniden inşa/iyileştirme, kalkınma, önleme/risk azaltma ve hazırlık aşamalarından oluşan bir döngü şeklinde ifade etmek mümkündür.

1.4.4. Doğru Depo Seçimi

Esas anlamıyla depolama; kullanım veya nakil ile ilgili var olan şartlara bağlı kalınarak malzemelerin stoklanması işlemidir. Lojistik kavramı kapsamında en temel lojistik fonksiyon olarak depoculuk veya depolama ele alınmaktadır.

Bölgesel Depolar (Müdahale sonrası hizmet, dağıtım depoları), Yerel Depolar (İlk Müdahale depoları, küçük ölçekli depolar) olmak üzere ikiye ayrılmaktadır (Önsüz & Atalay, 2015).

Afet ve acil durumlarda, acil yardım gereçlerinin, afetzedelerin olduğu alanlara sevkiyatı için stoklandığı ambarlar afet lojistik deposu şeklinde tanımlanmaktadır. (AFAD, 2014). Afet sırasında acil yardım çalışmalarının faal olarak yürütülebilmesi için afet lojistik deposu gereken temel öğelerden biridir (Liu, Chen, & Gong, 2013).

Doğru bir depo ve depo yeri seçimi yapmak için seçilecek deponun bazı ölçütlere sahip olması gerekmektedir. Bu ölçütler bölgesel ve yerel depo seçimine bağlı olarak farklılık gösterebilir ancak esasen benzer işlevlere sahip olduklarından aynı başlıklarla ifade edilebilirler. Aşağıda doğru depo seçimi yapılırken önem verilmesi gereken en temel ölçütler ana hatlarıyla belirtilmiştir (Kızılay 2012).

- Karayolları, havayolları, demiryolları ve limanlara yakın sahalar.
- Park ve manevraya imkân sağlayacak alanlar.
- Yükleme ve boşaltmaya uygun rampalar.
- Malzemelere göre sınıflandırılmış ambarlar.
- Bina yapısı (çatı, su giderleri, duvarlar, katlar ve dayanıklılık).
- Çalışma alanları (havalandırma, ışıklandırma, idari alanlar, haberleşme olanakları).
- Emniyetli alanlar.
- Depoların büyüklüğü Ulusal ve Bölgesel Afet planlarında tanımlanan afet müdahale kapasitelerine bağlı kalınarak belirlenmelidir.
- Depoların planlaması yapılırken dikkatli olunması gereken en önemli konulardan bir tanesi de ileride kapasite artırılmak istendiğinde gelişme imkânı sağlamalıdır (Tanyaş, Günalay, Aksoy, & Küçük, 2013).

Deprem başta olmak üzere Türkiye afetselliği yüksek bir ülke olması nedeniyle afet

sonrasında oluşacak geçici barınma gereksiniminin en kısa sürede giderilmesi için ihtiyacı olan kişilere en temel barınma ve yaşam malzemelerinin ulaştırılması hedefiyle 25 ilimizde popülasyon ve afetsellik gibi faktörler dikkate alınarak lojistik depolar kurulmuştur.

Nüfus, afetsellik, maliyet, altyapı ve ulaşım gibi unsurlar incelenerek lojistik merkez yerleri belirlenmiştir. Lojistik Merkezlerinde aile çadırı (16,5m²), mutfak seti (modüler), battaniye, yastık çarşaf seti ve yatak (rollpack) stoklanmaktadır (AFAD,2019).

Stokların belirli dönemlerde, bir düzen içerisinde sayılması ve kontrolünün sağlanması, hem bölgesel depolarda hem de yerel depolarda stok doğruluğu açısından gerçekleştirilmesi gereken işlemlerdir (Önsüz & Atalay, 2015).

Afet öncesinde doğru alanda ve sayıda önceden malzeme konumlandırmak, ihtiyaç noktalarına etkin bir şekilde dağıtmak, afet lojistik ağına yardımcı olur. Bununla beraber, uzun zamandır depoda bekleyen ve genellikle hızlı bozulan ürünler de afete sebebiyet verebilir. Bu yüzden, en iyi yer seçimini ve dağıtım planını saptamak ve afet öncesinde stoklanabilir hızlı bozulan ürünlerin yenilenmesi için en iyi düzenleyici politikanın geliştirilmesi gereklidir (Yüce, 2018).

İKİNCİ BÖLÜM

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Bu bölümde, literatür taraması, veri toplama süreci ve literatür özetine değinilmiştir.

2.1. Literatür Taraması

Afet lojistiği, afet yönetiminde en kritik süreçlerden biridir. Sürdürülebilir afet lojistiği ise ön görülemeyen tedarik belirsizliği sebebiyle daha zorlu bir süreç olarak karşımıza çıkmaktadır. Afet anında yaşanabilecek ulaşım problemleri lojistik faaliyetlerini engellemektedir. Bu çalışmanın amacı ise, sürdürülebilir afet lojistiğine yönelik depo seçimi konusunda literatürde çalışma olmaması ve sürdürülebilir afet lojistiği kavramının öneminin vurgulanmasıdır.

Veri Toplama Süreci

Literatür araştırması için konferans bildirileri, İngilizce ve Türkçe makale/yayınlar, tez ve kitaplardan yararlanılmıştır. Araştırma yapılırken veri tabanlarında “afet lojistiği”, “sürdürülebilir afet lojistiği” ve “afet lojistiğine uygun depo seçimi” anahtar kelimeleri kullanılmıştır. Bu bölümde 1998-2022 yılları arasında 32 adet bilimsel çalışmalardan yararlanılmıştır. Bunlardan 29’u İngilizce makalelerden oluşurken, 3 tanesi ise Türkçe makalelerden oluşmaktadır. Son yıllarda afet lojistiğine yönelik çalışmalar artış gösterse de çalışmaların yetersiz olduğu gözlemlenmiştir.

2.2. Literatür Özeti

(Owen & Daskin, 1998), lojistik tesis problemi üzerine çalışma yapılmıştır. Bu problem analiz edilirken tahmini talep, maliyet, mesafe ve zaman kriterleri çok çeşitli model formülasyonları ve çözüm yaklaşımları tartışılmıştır. Çalışmanın amacı ise, zaman ve talep

belirsizliği için gerçekçi problemleri çözmeye yönelik tesis yeri araştırmasına genel bir bakış oluşturmaktır.

(Nozick & Turnquist, 2001) çalışmada, dağıtım merkezi yer seçimi ile envanter dağıtımını problemi ele alınmıştır. Amerika Birleşik Devletleri otomotiv endüstrisi örnek alınarak çoklu ürün sistemleri incelenmiştir. Yer seçimi kararı verilirken envanter, nakliye maliyetleri kriterli göz önüne alınarak hizmet düzeylerinin bütünleşik bir modelleme yaklaşımı sağlanmıştır. Yaklaşımında dağıtım merkezlerinin sayının artması ile nakliye maliyetinin arttığı ancak envanter maliyetinin hızlı arttığı görülmüştür.

(Yi & Ozdamar, 2004), acil durum ve afet sonrasında dinamik ve bulanık bir lojistik koordinasyon modeli üretilmiş olup, İstanbul'da meydana gelebilecek bir deprem senaryosu üzerinde çalışma yapılmıştır. Afet müdahale hizmetlerini yürütmek için afetzedelerin tahliyesi, hastanelere nakli ve depolardan malzemelerin taşınması amacıyla model geliştirilmiştir. Model, bölgesel afet risk dereceleri hesaplanan bulanık parametreler aracılığıyla lojistik planları üretebilmektedir. Modelde, talep ve afetzedeler için riski en aza indirmeye çalışırken, hizmet ve talep karışıklıklarını da en aza indirmeye çalışmaktadır.

(Dekle, Lavieri, Martin, Emir-Farinas, & Francis, 2005) , Florida eyaletinde afet müdahale merkezlerinin yer seçimi ile ilgili çalışma yapılmıştır. Kurulacak olan afet müdahale merkezleri için iki aşamalı yer modeli yaklaşımı ile birinci aşamada afet müdahale merkezlerinin yerleri belirlenmiştir. İkinci aşamada ise bu yerleşim yerleri kriterlere göre değerlendirilmiş ve çözüm geliştirilmiştir. Bu çalışmada ilçedeki her konutun afet müdahale merkezine uzaklığı 20 mil belirlenmiş daha sonra kısaltılmıştır. Ayrıca afet müdahale merkez sayısının en az olması hedeflenmiştir.

(Hale & Moberg, 2005) afetlere hazırlık için afet lojistiğini destekleyebilecek verimli ve güvenli bir tesis yeri kurmak için küme kaplama yerleşim modeli önerilmiştir. Federal Acil Durum Yönetimi Derneği (FEMA)'nin Afet Yönetimi Kılavuzundaki önerilen konum modeli ile birleştirilmiştir. Bölgesel ve ana depo üzerinde yapılan çalışmada, minimum ve maksimum mesafe kriteri kullanılarak ana depo ile bölgesel depo arasında minimum 50 mil olacak şekilde ve maksimum 100 mil uzaklıkta olmayacak bir depolama sahası belirlenmiştir.

(Günneç & Salman, 2007) acil müdahale ve dağıtım merkezleri için iki aşamalı çok kriterli stokastik programlama modeli geliştirilmiştir. Dağıtım merkezlerinin yeri ve sayısı

tesis kapasitelerine göre ilk aşamada seçilmiştir. Daha sonra ulaşım süresi, taşıma problemi farklı afet senaryoları altında minimize edilmiştir. Modelde, İstanbul'da deprem riski için merkezlerin yer seçimi senaryosu ele alınmıştır.

(Balcik & Beamon, 2008) afetzedelerin taleplerini karşılamak amacıyla afet dağıtım merkezlerinin konumu ile sayısını belirlemek ve dağıtım merkezlerinde stok kapasitesi problemi incelenmiş olup, karma tamsayı matematiksel programlama modeli oluşturulmuştur. Modelde, taleplere yanıt süresi, bütçe ile kapasite kısıtlamaları gibi farklı kriterler de dikkate alınmıştır. Afet öncesi ve afet sonrası kapasitenin artırılmasıyla afet lojistik sisteminin iyileştiği görülmüştür. Ancak afet sonrası yapılan faaliyetlerin maliyetine kıyasla afet öncesi yapılan planlama ve yatırımın önemi çalışmada vurgulanmaktadır.

(Ukkusuri & Yushimito, 2008) yardım malzemelerinin önceden konumlandırılması için ulaşım ağındaki kesintileri açıklayan bir depo yeri problemine uygun en güvenilir yol ve tam sayılı programlama modeli geliştirilmiştir. Büyük ve orta ölçekli olan ulaşım ağlarında problem hızlı bir şekilde çözüldüğü görülmüştür.

(Mete & Zabinsky, 2010) medikal malzemelerin depo yerinden hastanelere nakledilmesi için alternatif güzergah ve ulaşım planlarının oluşturulması problemine yönelik model geliştirilmiştir. Bu problem için maliyeti ve ulaşım süresi en az olacak şekilde stokastik programlama modeli ele alınmıştır. Modelde afetlere ve büyüklüklerine göre ilk aşamada depo yeri seçimi ve stok kapasitesi için minimal bir politika, ikinci aşamada ise güzergah ve ulaşım planlarına ilişkin kararların birleştirilmesiyle ayrıntılı bir malzeme rota planına dönüştürülmüştür.

(Zhu, Liu, Huang, & Han, 2010) afet ve acil durumlarda kullanılacak kaynakların depo yerleri ile kapasite problemleri için toplam inşaat maliyetini azaltacak bir model formüle edilmiştir. LP-tekniki ile bir yaklaşım algoritması oluşturularak problem çözümlenmiştir.

(Yiğit, 2010) afet sonrasında yardım malzemelerinin saklanacağı depo bölgelerini ve bu depoların hizmet edeceği afet bölgelerini belirlemek amacıyla tamsayı programlama modeli kurulmuştur. Olasılıksal yaklaşımlar kullanılmıştır. Afetin ne kadar hasar oluşturabileceği hesaba katılarak, hazırlanan planlar arasından en uygun olan planı karar vericilerin bu model ile seçebileceği açıklanmıştır.

(Rawls & Turnquist, 2011) Güneydoğu Amerika Birleşik Devletinde oluşabilecek bir kasırga felaketi öncesinde yardım malzemelerinin depolanacağı konum ve stok kapasitesinin belirlenmesi ve malzemelerin ulaşımını engelleyebilecek ulaşım ağı hasarı da göz önünde bulundurularak iki aşamalı stokastik karma tamsayılı programlama modeli geliştirilmiş ve Lagrangian L-shaped (LLSM) sezgiseli kullanılmıştır. Kısıtlamaların sonucunda sürenin yaklaşık 20 kat arttığı bu sebeple tesis sayısının ve stok kapasitesinin artış gösterebileceği gözler önüne serilmiştir.

(Hong & Xiaohua, 2011) çevresel, ekonomik ve teknik kriterlere göre afet ve acil durum lojistik merkezlerinin yer seçim problemi AHP teorisine dayalı olarak çok amaçlı bir model geliştirilmiştir. Öncelik maliyet minimizasyonuna verilmiş olup, ayrıca zaman minimizasyonu da hedeflenmiştir. Çevresel faktörlere de duyarlı olan çalışma da bütçenin 0.9 milyon yuan aşıldığı görülmüştür. Ancak afet sonrası gecikme olmadan geliştirilen model ile tek seferde çözüm geliştirildiği savunulmuştur.

(Görmez, Köksalan, & Salman, 2011) İstanbul'da bölgesel ve yerel depo yeri seçimi için iki aşamalı tam sayılı programlama modeli kurulmuştur. Talep ağırlıklı mesafe minimizasyonu ile yeni kurulacak olan 5-6 tesisin yeterli olacağını ve 5 bölgesel tesisin yerel tesislere ortalama 7 km mesafede verimli olabileceği ilk aşamada göz önüne serilmiştir. İkinci aşamada ise, talep noktalarının kırılganlıklarına göre mesafe sınırları koyulmuş olup, yüksek riskli noktalarda 29 km iken düşük riskli noktalarda 63 km mesafe sınırında 4 tesisin yeterli olduğu görülmüştür. Beklenmedik durumlar göz önüne alındığında ise, 5-6 yeni tesisin kurulması daha uygun bulunmuştur. Çalışmada yolların kırılganlıkları göz önüne alınmamıştır.

(Özcan, Çelebi, & Esnaf, 2011) çalışmalarında, AHP, ELECTRE, TOPSIS ve Gray Teorisi gibi iyi bilinen çok kriterli karar verme yöntemlerinin avantaj ve dezavantajları karşılaştırılmaktadır. Daha sonra bu yöntemler ile maliyet azaltma amacıyla en iyi depo yeri seçiminin nasıl yapılacağı gösterilmiştir. Stok kapasitesi, birim fiyat, ana tedarikçilere mesafe, merkezlere ortalama mesafe kriterleri kullanılarak 4 farklı depo yerinden en uygun olanı seçilmiştir.

(Duran, Gutierrez, & Keskinocak, 2011) afet bölgesel lojistik depo yeri seçim problemi için tam sayılı programlama modeli geliştirilmiştir. Bölgesel depodan afetzedelere ulaşacak olan malzemelerin önceden belirlenerek depolara stok edilmesini amaçlamışlardır.

Modelde, uluslararası yardım kuruluşlarından biri olan CARE İnternational'ın işbirliği ile tarihsel veriler baz alınarak potansiyel talebi, talebin sıklığı, yeri ve büyüklüğü analiz edilerek depolama yeri ve envanter tahsisi belirlenmiştir. Çalışma ile CARE, yardım malzemelerini dünya çapında 3 tesiste önceden konumlandırabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

(Salman, 2011), afet müdahale ve yardım merkezleri yer seçim problemi için merkezlerin sayısı ve konumunun bulunması amaçlanmıştır. Yeni merkezlerin yanı sıra mevcut kamu binalarının da bölgesel olarak ele alan iki aşamalı bir dağıtım sistemi kullanılmıştır. Afetzedeler ile ulaşım mesafesini ve yeni dağıtım merkezi sayısının en az olacak şekilde bir matematiksel model geliştirilmiştir. Geliştirilen stokastik programlama modelleri, sezgisel çözüm yöntemleri ile çözülmüştür. Çalışmanın sonucunda, İstanbul'da riskli bölge ve mesafe kriterlerine göre az sayıda merkez açmanın daha uygun olacağı ve birkaç merkezden sonra diğer merkezlerin etkisinin giderek azaldığı görülmüştür.

(Döyen, Aras, & Barbarosoğlu, 2012) afet kurtarma merkezlerini ele alan çalışma afet öncesi bu merkezlerde stoklanacak malzeme miktarı, merkez yeri, nakliye ve toplam maliyeti minimize etme hedefiyle karma tam sayılı bir doğrusal programlama modeli oluşturulmuş ve Lagrange Gevşetmesi sezgiseli ile oluşturulan model çözülmüştür. Önerilen modelin 25 senaryoda iyi performans sergilediği görülmüştür.

(Gözaydın & Can, 2013) deprem yardım istasyonları için afet lojistik depo yer seçimi problemine yönelik P-Medyan ve maksimum kapsama alanı modellenmiştir. Türkiye'de muhtemel deprem bölgesi olan ilin nüfusu, bina sayısı ve o ilin hangi bölgede olduğu kriterleri modele ağırlık olarak eklenmiştir. Bu çalışma iki aşamadan oluşmuş olup, depo ile afetzede mesafesi ve afetzedelerin toplam ağırlık noktalarının en aza indirilmesi ilk aşamada incelenmiştir. İkinci aşamada ise depo sayısı ile kapsayacağı alanın maksimum seviyede olması amaçlanmıştır.

(Liu, Chen, & Gong, 2013) acil durum malzeme depolarının yerini belirlemek amacıyla mesafe ve depo maliyetinin en az olacak şekilde bulanık mantık kullanılarak çok amaçlı karma tamsayılı programlama modeline dönüştürülerek sezgisel algoritma ile çözümlenmiştir. 6 adet aday acil durum malzeme depo yeri belirlenmiş ve taleplerin karşılanacağı alanlarda hesaplanarak kriterlere göre 3 adet depo yeri seçilmiştir.

(Roh, Jang, & Han, 2013) araştırmada afet lojistiği depo yeri seçimi için nitel ve nicel yöntemlerin birleşiminden oluşturulan bir metot kullanılmıştır. Lojistik, konum, maliyet,

ulusal istikrar ve en önemli olan işbirliği faktörü de olmak üzere 5 kriter ele alınmıştır. AHP yöntemi ile bu kriterler doğrultusunda afet lojistiğine en uygun depo yeri belirlenmiştir.

(Nahleh, Kumar, & Daver, 2013) afetlerin meydana gelmesiyle afet bölgelerine getirilecek olan yardım malzemelerin ve ekipmanların en yakın bölgesel depodan tam zamanında temin edilmesi için ve uluslararası seferberlik sistemini bağlayıcı bir depo yeri modeli ağırlık merkezi yöntemi ile ele alınmıştır. Bu çalışmada ara depo konumu olarak koordinatlardan hareketle Sudan kenti ara depo konumu olarak belirlenmiştir.

(Rath & Gutjahr, 2014) afet sonrasında insanlara yardım sağlamak amacıyla afet lojistik depoların konumu ve yardım malzemelerinin dağıtım problemi ele alınmıştır. Bu problem için çok amaçlı karma tamsayı programlama modeli kurulmuş olup, daha sonra epsilon kısıtlama yöntemiyle tek amaçlı modele dönüştürülmüştür. Bu model sezgisel algoritma ile çözülmüştür. Ekvador'un bir ili olan Manabi vilayetinden elde edilen deneysel sonuçlar senaryo olarak kullanılmıştır. Orta-kısa vadeli ekonomik olması ve insani amaç fonksiyonu hedeflerine sahip modelin iyi yaklaşım sağladığı görülmüştür.

(Ağdaş, Bali, & Ballı, 2014) afet dağıtım merkezleri yer seçimi için birçok kriterli karar verme (ÇÇKV) problemi incelenmiştir. Bu çalışmada stokastik çok kriterli kabul edilebilirlik analizi (SMAA-2) metodu kullanılmıştır. Çalışmanın amacı ise, muhtemel sel/su baskını sonrasında kurulacak olan dağıtım merkezlerinin konumlanmasını sağlamaktır. Önerilen metod örnek bir problem üzerinde gösterilmiştir.

(Rennemo, Fougner, Hvattum, & Tirado, 2014) muhtemel bir afet sonrasında yardım malzemelerinin dağıtımını planlamak, depo yeri ve malzemelerin taşınma problemi için çok aşamalı karma tam sayılı stokastik programlama modeli sunulmuştur. İlk aşamada, dağıtım merkezlerinin konumu ve bu malzemelerin taşınma durumu incelenmiş olup, ikinci aşamada yardım miktarı, kullanılacak araç türleri ve ulaşım güzergahları belirlenmiştir. Son aşamada ise, oluşturulan model farklı kriterler üzerinden analiz edilmiştir. Yardım dağıtımında özellikle adalet kriteri modelde dikkate alınmıştır. Ayrıca lojistik merkezler için kapsadığı il, iklim özellikleri ve sosyoekonomik gelişmişlik düzeyi gibi değerlerde modele kısıt olarak eklendiği görülmüştür.

(Verma & Gaukler, 2015) California vaka örneği ele alınarak iki konum modeli kurulmuştur. Afet müdahale tesisleri ile nüfus merkezleri arasındaki mesafeye bağlı hasarları gösteren deterministik birinci model oluşturulmuştur. İlk modelin genişletilmiş hali olan

ikinci model ise stokastik programlama modeli olup, ikinci modelde hasar yoğunluğu rastgele değişken olarak ele alınmış ve iki aşamalı stokastik programlama problemi için Benders ayrıştırmasına bağlı farklı çözüm modeli geliştirilmiştir.

(Akgün, Gümüşbuğa, & Tansel, 2015) çalışmanın amacı, muhtemel afet sonrası oluşabilecek talebi karşılamak için talep noktalarını destekleyecek güvenilir bir tesis kuruluş yer seçimi yapılmasıdır. Talep noktalarının afetten zarar görebilirliğini en aza indirebilecek bir optimizasyon modeli oluşturulmuştur. Hata ağacı analizi yöntemi ve doğrusal tamsayı programlama ile problem incelenmiştir.

(Roh, Pettit, Harris, & Beresford, 2015) afet lojistik depo yeri seçim problemi için iki aşamalı bir AHP ve bulanık TOPSIS metodu kullanılmıştır. Yardım organizasyonları için bölgesel ve yerel depoların önceden alternatiflerin belirlenerek konumlandırılması ve bu çalışma ile yönetimin verecekleri kararlarda yardımcı olabilmeyi amaçlamışlardır. Çalışmanın sonucunda ise, ana depoya yakın olan A lokasyonunun en iyi depo yeri olarak belirlense de en az tercih edilen farklı bir B lokasyonunun düşük maliyet sebebiyle alternatif depo yeri olarak belirlendiği sonucuna ulaşılmıştır.

(Peker, Korucuk, Ulutaş, Sayın Okatan, & Yaşar, 2016) Erzincan ili için en uygun afet dağıtım merkezi yeri seçimi çalışmanın amacı olarak belirlenmiştir. İki aşamalı model oluşturulan çalışmanın ilk aşamasında Analitik Hiyerarşi Projesi (AHP) metodu ile yer seçiminde kullanılabilir kriterler ağırlıklandırılmıştır. İkinci aşamada ise, VIKOR yöntemi ile en uygun depo yeri seçilmiştir. Çalışmanın sonucunda Konum ana kriteri diğer işbirliği ve altyapı ana kriterlerine göre daha önemli bir kriter olarak ortaya çıkmıştır.

(Yılmaz & Kabak, 2016) afet müdahale dağıtım merkezlerinin konumu ele alınarak, çalışmada ana ve yerel afet dağıtım merkezlerinin konumlandırılması için çok amaçlı bir karar verme modeli kurulmuştur. Amaçları ise, talep noktaları ile ana ve yerel dağıtım merkezlerinin sayısını en aza indirmektir. Hedef programlama yaklaşımı ile problem çözülmüştür. (Görmez, Köksalan, & Salman, 2011) çalışması örnek alınarak yerel afet dağıtım merkezleri için kesin bir sayıya ulaşamaması sebebiyle, önerilen modelin hesaplama süresinin yeterli olamadığı görülmüştür.

(Gülner, 2016), AFAD Lojistik bölge haritası temel alınarak, afet lojistik merkezlerinin konumlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Türkiye’de bölgesel olarak lojistik depoların minimum maliyet ile maksimum yarar için lojistik merkezlerin yerinin

belirlenmesi üzerine çalışma yapılmış ve bölge ile il lojistik merkez kurulmasının ihtimalleri analiz edilmiştir. AHP yöntemi ile çalışma incelenmiştir. 15 lojistik bölge belirlenmiş, bu bölgelere göre optimum lojistik merkezleri konumları tahmin edilmektedir. Çalışmanın sonucunda, İstanbul, Uşak, Konya, Ankara, Adana ve Sivas illeri başta olmak üzere lojistik merkezin kurulabileceği 15 lojistik il seçimi ortaya çıkmıştır. Nüfus, deprem ve sel risk dereceleri, tedarik merkezleri ile uzaklık gibi kriter ele alınmıştır.

(Ofluoglu, Baki, & Ar, 2017) bu çalışma ile afet lojistiği kapsamında Trabzon ili için en uygun depo yeri seçimi problemine birçok kriterli karar analiz modeli oluşturulmuştur. Entropi Tekniği ile kriter aralıkları belirlenmiş daha sonra SAW, TOPSIS ve VIKOR gibi çok kriterli karar verme teknikleri (ÇKKV) ile Bordo sayım yöntemiyle sıralanmıştır. Bölgenin afetselliği, büyüklüğü ve yerleşime uzaklığı önemli 3 kriter olarak belirlenmiştir. Trabzon'un heyelan riski, arazi büyüklüğü, maliyet ve ana arter yollara mesafe kriterlerinin etkisiyle "A2" olarak adlandırılan bir konum seçilmiştir. Ancak AFAD yöneticileri tarafından yerleşim yerlerine yakınlık sebebiyle bu konum tercih edilmemiştir.

(Temiz, 2018) afetzedelere ulaştırılacak malzemelerin minimum sürede ulaştırılması için kurulacak olan afet lojistik depoların kuruluş yer seçim problemi incelenmiştir. Bu problem küme kapsama ve medyan modelini geliştirilmiş ve iki aşamalı bir model oluşturulmuştur. İlk aşamada taleplerin yeterli bir hizmet düzeyinde karşılanabilmesi için bir küme kapsama modeli ele alınmıştır. İkinci aşamada ise, p-medyan problemi için talep ağırlıklı mesafe minimizasyonu ile karma tam sayılı programlama modeli kurulmuştur. İstanbul ili Maltepe ilçesinin örnek alındığı çalışmanın sonucunda deponun kapsadığı alanın artmasıyla daha etkin sonuçlandığı görülmüştür. Ayrıca afetzede sayısının artması ile depo kapasitesinin arttırılması sonucu olumlu bir neticeye ulaşılmıştır. Kriter olarak ise; nüfus, kapasite, afetzede sayısı gibi kriterler ele alındığı görülmüştür.

(Temur, Turgut, Yılmaz, Arslan, & Camcı, 2019) çalışmanın amacı, depremler gibi Türkiye'de büyük ve yıkıcı etkisi olan afetlerin sonrasında afetzedelerin bekleme süresini en aza indirmektir. Bunun için geliştirilebilir bir lojistik ağ planlaması yapılmıştır. İstanbul'un Ümraniye ilçesi belirlenerek malzeme skoru oluşturulmuş, ana dağıtım merkezlerinin konumları belirlenmek istenilmiştir. Lojistik ağ tasarlaması için bütünleşik bir model oluşturulmuştur. İlk aşamada AHP yardımıyla aday olan dağıtım merkezlerin gereksinim ve yardım skoru hesaplanmıştır. İkinci aşamada ise ağırlıklandırılmış P-Medyan yöntemiyle afet sonrası dağıtım merkezlerinin hangi mahalleye yardım edebileceği

belirlenmiştir. Farklı deprem senaryolarına göre duyarlılık analizi yardımıyla mahallelere göre dağıtım merkezi seçimi fay hattına uzaklık, mesafe ve nüfus yoğunluğu kriterleri alınarak seçim yapılmıştır.

(Erturgut & Yılmaz, 2020), çalışmalarının amacı Web of Science (WOS) ve Scopus veri tabanlarından alınan afet lojistiği kapsamında 2004-2019 yılları arasında 854 makalenin bibliyometrik analiz yöntemiyle hangi yıllar veya ülkelerde yoğunlaştığını belirlemektedir. Yapılan analizin sonucunda, afet lojistiği konusuna duyulan ilginin 2015 yılından sonra arttığı, en fazla yayın yayımlayan ülkenin ise ABD olduğu ve en çok atıfta bulunan derginin ise European Journal of Operational Research olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

(Ergün, Korucuk, & Memiş, 2020) bu çalışmada, afet lojistik depo yeri seçimi için sürdürülebilir afet lojistiğine yönelik ölçütler değerlendirilmiş ve Giresun ili için en uygun yer seçimi yapılmıştır. Bu sebeple sürdürülebilir ilkesine bağlı afet depo yeri seçimi için iki aşamalı bütünlük bir ÇÖKV yaklaşımı ele alınmıştır. İlk olarak AHS yöntemiyle ölçüt ağırlıkları ve daha sonra, MAUT ve SAW yöntemleri de kullanılarak alternatifler sıralanmıştır. Yapılan çalışmada, hem uzman grubun görüşleri hem de literatür araştırması sırasında sürdürülebilirlik temasına bağlı bir ölçüt bulunamadığı aktarılmıştır. Bu sebeple ana kriterler konum, altyapı ve işbirliği olarak belirlenmiş olup, alt kriterler bu ana kriterlere göre belirlenmiştir. Çalışmanın sonucunda ise, en uygun afet depo yeri seçimi için ana kriterlerin en önemlisi “Altyapı” olarak belirlenmiş, en önemli alt kriterin ise “Afetsellik Yapısı” olduğu sonucuna varılmıştır. Diğer yandan hem MAUT hem de SAW yöntemleri kullanılarak “A2” olarak adlandırılan konumun sürdürülebilir en uygun afet depo yeri olduğu gösterilmiştir. Bu konumun seçilmesinde; afet risk durumu, arazinin topografyası, iş çeşitliliği, ulaşım yollarına uzaklık, maliyet gibi ölçütlere göre avantaj taşımakta olup, şehrin diğer kısmına uzaklığı açısından olası bir afet olduğunda diğer insanlara ulaşmak için zaman ve maliyet dezavantajları oluşabileceği görülmüştür.

Tablo 3

Literatür özeti

Yazar (Yıl)	Çalışmanın İçeriği	Kullanıldığı Yöntem
-------------	--------------------	---------------------

(Owen & Daskin, 1998)	Lojistik tesis problemi	Çok çeşitli model formülasyonları ve çözüm yaklaşımları
(Nozick & Turnquist, 2001)	Dağıtım merkezi yer seçimi ile envanter dağıtım problemi	Nicel Çalışma
(Yi & Ozdamar, 2004)	Afet lojistik koordinasyon model?	Dinamik ve bulanık bir lojistik koordinasyon modeli
(Dekle, Lavieri, Martin, Emir-Farinas, & Francis, 2005)	Afet müdahale merkezlerinin yer seçim problemi, Florida eyaleti örneği	Tam sayılı matematiksel programlama
(Hale & Moberg, 2005)	Afet lojistiğini destekleyebilecek verimli ve güvenli bir tesis yeri seçim problemi	Küme kaplama yerleşim modeli
(Günneç & Salman, 2007)	Acil müdahale ve dağıtım merkezleri için kuruluş yeri problemi	İki aşamalı çok kriterli stokastik programlama modeli
(Balcik & Beamon, 2008)	Dağıtım merkezlerinin sayısı, stok kapasitesi, konumlanma ve yönetimsel problemlerin ele alınması	Karma tamsayılı matematiksel programlama
(Ukkusuri & Yushimito, 2008)	Yardım malzemelerinin önceden konumlandırılması için bir depo yeri problemi	En güvenilir yol ve tam sayılı programlama modeli
(Mete & Zabinsky, 2010)	Medikal malzemelerin depo yeri seçimi ile stok kapasitesinin belirlenmesi için malzemelerin dağıtım problemi	Stokastik programlama modeli

(Zhu, Liu, Huang, & Han, 2010)	Afet ve acil durum depo yer seçimi ile kapasite problemi	LP-teknîği ile bir yaklaşım algoritması
(Yiğit, 2010)	Afet sonrası yardım malzemelerinin saklanacağı depo bölgeleri ile hizmet verilecek afet bölgelerinin yer seçim problemi	Tamsayılı programlama modeli
(Rawls & Turnquist, 2011)	Bir kasırga felaketinde yardım malzemeleri için depo yeri seçimi, stok seviyesi ile ulaşım ağ hasarı problemi, Amerika Birleşik Devletleri örneği	İki aşamalı stokastik karma tamsayılı programlama modeli ve Lagrangian L-shaped (LLSM) sezgiseli
(Hong & Xiaohua, 2011)	Afet ve acil durum lojistik merkezlerinin çevresel, ekonomik ve teknik kritere göre yer seçim problemi	AHP bazlı çok amaçlı bir model
(Görmez, Köksalan, & Salman, 2011)	Bölgesel ve yerel depo yeri seçimi, İstanbul örneği	İki aşamalı tam sayılı programlama modeli
(Özcan, Çelebi, & Esnaf, 2011)	Çok kriterli karar verme yöntemlerinden olan AHP, ELECTRE, TOPSIS ve Grey Teorileri kullanılarak en iyi depo yeri seçim problemi	AHP, ELECTRE, TOPSIS ve Grey Teorileri
(Duran, Gutierrez, & Keskinocak, 2011)	Yardım malzemelerinin depo yerinin ve stok kapasitesinin belirlenmesi problemi	Tam sayılı programlama modeli
(Salman, 2011)	Afet müdahale merkezlerinin yerlerinin seçilmesi problemi, İstanbul örneği	Stokastik programlama modelleri ile sezgisel çözüm yöntemleri

(Döyen, Aras, & Barbarosoğlu, 2012)	Afet kurtarma merkezleri lojistik depo yeri problemi	Karma tam sayılı doğrusal programlama modeli ile Lagrange Gevşetmesi sezgiseli
(Gözaydın & Can, 2013)	Deprem yardım istasyonları için afet lojistik depo yer seçimi problemi	P-Medyan ve maksimum kapsama alanı modeli
(Liu, Chen, & Gong, 2013)	Acil durum malzeme depo yeri seçim problemi	Çok amaçlı karma tamsayı programlama modeli ve sezgisel algoritma
(Nahleh, Kumar, & Daver, 2013)	Yardım malzemelerinin en yakın bölgesel depodan tam zamanında temin edilmesi için ve uluslararası seferberlik sistemini bağlayıcı bir depo yeri seçim problemi	Ağırlık merkezi yöntemi
(Roh, Jang, & Han, 2013)	Afet lojistiği için en uygun depo yeri seçim problemi	AHP
(Rath & Gutjahr, 2014)	Afet lojistik depoların konumu ve yardım malzemelerinin dağıtım problemi	Çok amaçlı karma tamsayı programlama modeli
(Rennemo, Fougner, Hvattum, & Tirado, 2014)	Bir afet sonrasında yardım malzemelerinin dağıtım, taşınması ve depo yeri seçim problemi	Çok aşamalı karma tam sayılı stokastik programlama modeli
(Ağdaş, Bali, & Ballı, 2014)	afet dağıtım merkezleri yer seçimi için birçok kriterli karar verme (ÇÇKV) problemi	Stokastik çok kriterli kabul edilebilirlik analizi (SMAA-2)

(Akgün, Gümüşbuğa, & Tansel, 2015)	Talep noktalarının afetten zarar görebilirliğini en aza indirmek ve talebi karşılamak için depo yeri seçim problemi	Hata ağacı analizi yöntemi ve doğrusal tamsayılı programlama modeli
(Roh, Pettit, Harris, & Beresford, 2015)	Afet lojistik depo yeri seçimi problemi ve alternatiflerin belirlenmesi	İki aşamalı bir AHP ve bulanık TOPSIS metodu
(Verma & Gaukler, 2015)	Afet ve acil durum tedariklerinin önceden yapılması için depo yeri problemi, California örneği	Deterministik ile stokastik programlama modeli ve Benders ayrıştırması
(Peker, Korucuk, Ulutaş, Sayın Okatan, & Yaşar, 2016)	Afet dağıtım merkezi yer seçimi problemi ile karar kriterlerinin belirlenmesi	AHP ve VIKOR
(Yılmaz & Kabak, 2016)	Ana ve yerel afet dağıtım merkezlerinin konumlandırılması problemi	Çok amaçlı karar verme modeli ile hedef programlama yaklaşımı
(Gülner, 2016)	Türkiye’de lojistik merkezlerin noktalarının seçimi problemi	AHP
(Ofloğlu, Baki, & Ar, 2017)	Afet lojistiği kapsamında en uygun depo yeri seçimi, Trabzon ili örneği	Çok kriterli karar verme teknikleri (ÇKKV)
(Temiz, 2018)	Afet lojistik depoların yer seçim problemi, Maltepe ilçesi örneği	Karma tam sayılı programlama modeli

(Temur, Turgut, Yılmaz, Arslan, & Camcı, 2019)	Deprem afetine göre bölgesel dağıtım merkezi seçimi, Ümraniye ilçesi örneği	AHP ve P-Medyan Modeli
(Ergün, Korucuk, & Memiş, 2020)	Sürdürülebilir afet lojistiğine yönelik afet lojistik depo yeri seçimi problemi, Giresun ili örneği	İki aşamalı ÇÖKV ve AHS, MAUT ve SAW yöntemleri
(Erturgut & Yılmaz, 2020)	Afet lojistiği konusunda 2004-2019 yılları arasında 854 makalenin incelenmesi	Bibliyometrik analzi

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu bölümde ise, 1998-2022 yılları arasında afet lojistiği, sürdürülebilir afet lojistiği ve afet lojistiğine uygun depo seçimi olmak üzere 3 ana başlık ele alınarak günümüze kadar yapılmış olan çeşitli tez, makale ve araştırmalardan yararlanılmıştır. Literatür taraması sonucunda afet lojistik depo yer seçimi konusuyla ilişkili 35 adet bilimsel araştırma incelenmiştir. Problemin durumu, konunun önemi, araştırmanın amacı ve kısıtlılıkları, beklenen yararlar, evren ve örneklem, veri toplama araçları ve hipotezlere değinilmiştir.

3.1. Problemin Durumu

Afet lojistiğine dair faaliyetlerin kısıtlı olması, alandaki değerlendirmelerin ve gereken önemin verilmemesi sorunu oluşturmaktadır.

Afetin öncesinde, sırasında ve sonrasında, yani afetin her sürecinde afet lojistiği karşımıza çıkmaktadır. Olası bir afet veya acil durumlarından önce ideal lojistik depo seçimi, afet sırasında afet alanına yakınlık, en kısa zamanda talebin ulaştırılması ve afet sonrasında ihtiyaç ve talep tahmini dahil afet lojistik yönetiminin sürdürülebilir olması büyük önem teşkil etmektedir. Bu derece makro düzeyde oluşturulacak olan uygulamaların her bir faaliyetin süreçlerinin birbirleriyle entegre ve sürdürülebilir olabilmesi, doğru afet lojistiği yönetimini ancak bu şekilde gerçekleştirebilir. Ancak sürdürülebilir afet lojistiğine yönelik uygun depo seçimi ile ilgili az sayıda araştırma bulunması temel problemi oluşturmakta ve bu konunun önemi vurgulanamamaktadır.

3.2. Konunun Önemi

Afetler sayısız canı almakta ve almaya devam etmektedir. Bu sebeple kayıplarımızı azaltmak için afet öncesinde gerekli önlemler alınmalıdır. Zamanında ve gerekli ölçüde afet bölgelerine ulaştırılamayan yardım malzemeleri, ikincil afetlere ve yaralıların hayatına sebep olabilmektedir. Afet lojistik etkinliği ile müdahale sürecinin hızlı olabilmesi için yiyecek,

sağlık, barınma ve su gibi hayati ihtiyaçların sağlanması açısından afet lojistiğinin büyük önemi bulunmaktadır. Bu sebeple afet öncesinde, afet lojistiği kavramının genişletilerek sürdürülebilir afet lojistiği olarak daha geniş bir bakış açısı kazandırma ve afet lojistiği yönetim sürecinde daha etkin ve verimli uygulamaların oluşumu ile arttırılmalıdır. Afet lojistik faaliyetlerinden olan depo yeri seçiminin afet sonrasında sorunsuz işleyebilmesi afet öncesinde tespitinin uygun kriterler ele alınarak yapılması gerekmektedir. Yapılan araştırma ile sürdürülebilir afet lojistiğine uygun depo seçimi incelenmesi planlanmıştır.

3.3. Araştırmanın Amacı

Sürdürülebilir afet lojistiği kavramını açıklayarak, bu kavram ile ilgili planlama ve yönetim stratejileriyle beraber sürdürülebilir afet lojistiğine yönelik ideal depo seçimi geliştirilmesi amaçlanmıştır. Sürdürülebilir afet lojistiği kavramına yönelik uygun depo seçimi ile ilgili alanda herhangi bir yönetim faaliyetine veya planlamaya ait yapılan çalışmaların kısıtlı olmasından dolayı literatürdeki eksikliği gidermek ve sürdürülebilir afet lojistiğinin önemini vurgulanması amaçlanmıştır.

3.4. Beklenen Yararlar

Sürdürülebilirlik kavramı özellikle son zamanlarda kurumlar tarafından talep gören kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Afet lojistiği ise; öncelikli olarak afetlerin öncesinde yapılacak planlamalarda ve afet sonrasında müdahalenin daha etkin ve verimli oluşunu etkileyen en önemli başkahraman olmuştur. Farklı kavramlar olarak süregelmiş olsalar da birbirlerini tamamlamalarıyla afetlerle mücadelede etkili olabileceğimiz umulmaktadır.

Sürdürülebilir afet lojistiğine yönelik afetlerden önce yapılacak doğru planlamalarda uygun depo seçimi ile maliyetleri azaltabilir ve oluşabilecek zararların önüne geçebiliriz. Bu sebeple bu çalışma ile sürdürülebilir afet lojistiği kavramına vurgu yapmak, bu kavrama göre uygun depo seçimine yönelik yapılacak olan planlamalar ile projelere ışık tutmak ve literatüre katkı sağlamaktır.

3.5. Araştırmanın Kısıtlılıkları

Araştırmanın kısıtlılıkları; yapılacak çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılacaktır. Bu sebeple yapılmış olan bilimsel çalışmalar, planlamalar ve konu ile ilgili geliştirilen projelerin incelenmesi planlanmaktadır. Literatürde ve kaynaklarda konu ile ilgili az sayıda yapılan araştırmalar bu çalışmayı sınırlandırmaktadır.

Çalışmada kullanılacak veriler, veri toplamada yararlanılan araçlar doğrultusunda ulaşılan veriler ile sınırlıdır. Araştırmada kullanılacak sürdürülebilir afet lojistiği kavramı üzerinden izlenecek yol; sürdürülebilirlik kavramı, afet lojistiği kavramı, sürdürülebilir afet lojistiği, sürdürülebilir afet lojistiğine yönelik uygun depo seçimi nasıl yapılmalı ve buna uygun kriterlerin incelenmesi olarak düzenlenecektir.

3.6. Evren ve Örneklem

Afet, afet yönetimi, afet yönetimi aşamaları, afet lojistiği, Dünya’da ve Türkiye’de afet lojistiği, sürdürülebilirlik kavramı, sürdürülebilir afet lojistiği, doğru depo seçimi, sürdürülebilir afet lojistiğine yönelik uygun depo seçimlerine yönelik evren belirlenmiştir. Yapılacak kaynak ve literatür taraması; yayımlanmış kitap, bildiri, internet kaynaklı makaleler ve tezler, konu ile ilgili plan ve projeler incelenmiştir.

3.6. Veri Toplama Araçları

Çalışmada nitel araştırma yöntemleri kullanılacaktır. Tarama yöntemi ile yazılı kaynaklardan elde edilen verilerin sentezlenmesi, yorumlanması ile değerlendirilecektir.

3.7. Hipotez

Araştırma sürdürülebilir afet lojistiğine yönelik uygun depo seçimi üzerine literatürde bulunan boşluğu gidermek, bu kavramın önemine değinmek ve afetin her

sürecinde karşımıza çıkan afet lojistiğini sürdürülebilir ilkesine dayandırarak uygun depo seçimi ile ilgili olumlu sonuçlar edinmektir. Bu sebeple oluşturulan araştırma soruları;

- Sürdürülebilir afet lojistiği kavramı nedir, bu kavramın geliştirilmesi ve bu kavram ile oluşturulacak plan ve projelerin ne gibi katkı/katkıları olacaktır?
- Süregelen afet lojistiği temel alınarak yapılan çalışmalarda uygun depo seçimi nasıl yapılmaktadır?
- Sürdürülebilir ilkesi temel alınarak yapılan bu çalışmada uygun depo seçimi nasıl olmalıdır?

Oluşturulan hipotezler:

HİPOTEZ-1

H0: Sürdürülebilir afet lojistiği ile afet lojistiği arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

H1: Sürdürülebilir afet lojistiği ile afet lojistiği arasında anlamlı bir farklılık vardır.

HİPOTEZ-2

H0: Sürdürülebilir afet lojistiği temel alınarak yapılacak plan ve projeler ile bu kavram temel alınmadan yapılan plan ve projeler arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

H1: Sürdürülebilir afet lojistiği temel alınarak yapılacak plan ve projeler ile bu kavram temel alınmadan yapılan plan ve projeler arasında anlamlı bir farklılık vardır.

HİPOTEZ-3

H0: Sürdürülebilir afet lojistiğine göre uygun depo seçimi temel alınarak yapılacak planlar ile afetlerin zararlarını azaltma arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

H1: Sürdürülebilir afet lojistiğine göre uygun depo seçimi temel alınarak yapılacak planlar ile afetlerin zararlarını azaltma arasında anlamlı bir farklılık vardır.

HİPOTEZ-4

H0: Sürdürülebilir ilkesi temel alınarak yapılan uygun depo seçimi ile bu ilke göz önünde bulundurulmadan yapılan depo seçimi arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

H1: Sürdürülebilir ilkesi temel alınarak yapılan uygun depo seçimi ile bu ilke göz önünde bulundurulmadan yapılan depo seçimi arasında anlamlı bir farklılık vardır.



DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan literatür taraması sonucunda afet lojistik depo yer seçimi konusuyla ilişkili 35 adet bilimsel araştırma incelenmiştir. Bu araştırmalarda ise birçok kriter ele alınarak, farklı yöntemlerle afet lojistiğine yönelik en uygun depo yer seçimi yapılabilmesi için çeşitli modeller geliştirildiği görülmüştür. Ayrıca bu araştırmalarda çok kriterli karar verme (ÇKKV) olarak bilinen lojistik depo yeri seçim problemleri için en sık kullanılan yöntemlerden olan Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) daha sonra Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP), ELECTRE I, TOPSIS, VIKOR, Çok Nitelikli Karar Verme (MAUT), Basit Toplamlı Ağırlıklandırma (SAW), Tam Sayılı Matematiksel Programlama Modelleri, Stokastik Programlama Modelleri, P-Medyan Ve Maksimum Kapsama Alanı Modeli, Stokastik Çok Kriterli Kabul Edilebilirlik Analizi (SMAA-2) gibi yöntemler kullanılmıştır. Ayrıca bulanık ve dinamik gibi çeşitli yöntemlerle, lojistik depo yeri seçim problemini farklı modeller kurarak incelemişlerdir. Bunlara ek olarak, sezgisel çözüm yöntemleri ve Lagrangian L-shaped (LLSM) sezgiseli ile Lagrange Gevşetmesi sezgiselinden yararlanılarak, çözüm modellemeleri geliştirildiği görülmüştür.

Afet lojistik depo yer seçimi, afet lojistik yönetiminin en önemli kararlardan biri olup, nicel ve nitel birçok kriteri içermektedir. Literatürde afet lojistik depo yer seçim problemi için belirlenen çok sayıda kriter bulunmaktadır. Bu kapsamda Owen & Daskin (1998) yapmış oldukları çalışmada tahmini talep, maliyet ve zaman kriterlerini ele almışlardır. Bu kriterlerin literatürde bulunan Dekle vd. (2005), Hale & Moberg (2005), Görmez, Köksalan & Salman (2011), Liu, Chen & Gong (2013), Nahleh, Kumar & Daver (2013), Roh vd. (2015), Verma & Gaukler (2015) çalışmalarında yer alan kriterlerle örtüştüğü görülmüştür. Çalışmalarda ayrıca depolara olan mesafe kriterini de ele aldıkları tespit edilmiştir.

Nozick & Turnquist (2001) yaptıkları çalışmada ise, maliyet kriterini envanter ve nakliye maliyeti olarak ayırmış ve dağıtım merkezi yer seçimi için bu iki ana kriter ele alınmıştır. Yi & Ozdamar (2004) tarafından yapılan araştırmada ise talep, nakliye ve hizmet kriterleri ele alınmıştır. Literatürde yer alan Döyen, Aras, & Barbarosoğlu (2012) ile Günneç & Salman (2007) çalışmalarındaki kriterle benzer nitelikte olduğu anlaşılmıştır. Günneç & Salman (2007) yaptıkları çalışmada nakliye kriterinin yanında ulaşım süresi ile depo kapasite kriterini de ele alarak araştırmanın yapıldığı görülmüştür. Bu kriterlerin ise Balcik &

Beamon (2008), çalışmalarındaki kriterlerle örtüştüğü gözlemlenmiştir. Depo kapasitesi ile maliyet kriterleri baz alınarak yapılan Zhu vd. (2010) ve Özcan, Çelebi, & Esnaf (2011) çalışmalarındaki kriterin de benzer olduğu saptanmıştır.

2010 yılında Mete & Zabinsky; depo kapasitesi, ulaşım süresi ve ulaşım güzergahı kriterlerini ele almışlardır. Bu kriterlerin Rawls & Turnquist (2011) çalışmalarındaki kriterlerle benzer olduğu görülmüştür. 2011 yılında ise Salman; mesafe, depo kapasitesi ve riskli alanlar kriterlerini göz önüne almıştır. Bu kriterlerle benzer nitelikli kriterin yer aldığı Gülner (2016) çalışmasında deprem ve sel riski ile nüfus kriterlerinin de ele alındığı görülmüştür. Ayrıca 2011 yılında Hong & Xiaohua tarafından yapılan çalışmada ekonomik, teknik ve sosyal kriterlerinin yanında çevresel kriteride ele aldıkları vurgulanmıştır.

Rennemo vd. (2014) tarafından yapılmış olan çalışmada ise tahmini talep, ulaşım güzergahı, kullanılacak araç türleri, ilin iklimi ve ilin sosyo-ekonomik gelişmişlik düzeyi kriterleri kullanılmıştır. Ağdaş, Bali & Ballı (2014) ulaşım süresi, mesafe, maliyet, ulaşım güzergahı ve bölgenin sel riski kriterlerini ele almışlardır. Bu çalışmanın sonucunda ise en önemli kriter ulaşım süresi olarak belirlenmiştir.

Literatür araştırması sırasında sürdürülebilir afet lojistiği depo yeri seçimi kriterlerinin belirlenmesi ve en uygun depo yeri seçimi ile ilişkili sınırlı sayıda çalışma olduğu görülmüştür. Çalışmalardan biri olan 2016 yılında Peker vd. yaptıkları çalışmada; dağıtım merkezi yer seçimi için Erzincan ili deprem riskine karşı konum, işbirliği ve altyapı ana kriterleri ele alınmıştır. Bu çalışmanın sonucunda konum ana kriteri en önemli ana kriter, karayoluna yakınlık alt kriteri ise en önemli alt kriter olduğu sonucuna varılmıştır. Diğer bir çalışmada Ofluoğlu vd. (2017) afet lojistiği kapsamında Trabzon ili için en uygun depo yeri seçimine yönelik bölgenin afetselliği, büyüklüğü ve yerleşime uzaklığı olmak üzere 3 ana kriter belirlenmiştir. Trabzon'un heyelan riski, arazi büyüklüğü, maliyet ve ana arter yollara mesafe kriterleri baz alınarak en uygun depo yeri belirlenmiştir. Son olarak Ergün, Korucuk & Memiş (2020) tarafından yapılan bu çalışmada ise, sürdürülebilir afet lojistiğine yönelik kriterler değerlendirilmiş ve Giresun ili afet lojistik depo yer seçimi için konum, altyapı ve işbirliği ana kriterleri belirlenmiştir. Bu çalışmanın sonucunda, en önemli ana kriter "Altyapı", en önemli alt kriterin ise "Afetsellik Yapısı" olduğu ortaya çıkmıştır.

Literatürde bulunan Gözaydın & Can (2013), Roh, Jang & Han (2013), Temiz (2018), Temur vd. (2019) ve Erturgut & Yılmaz (2020) çalışmalarında ise nüfus, bina sayısı,

deponun konumu, fay hattına uzaklık, güvenilirlik, afettede sayısı ve afetsellik gibi önemli kriterlerinde kullanıldığı görülmüştür.

Yapılan literatür taramasının sonucunda son yıllarda afet lojistiğine yönelik çalışmalar artış gösterse özellikle ülkemizde, sürdürülebilir afet lojistiğine yönelik en uygun depo yer seçimi konusunda çalışmaların yetersiz olduğu gözlemlenmiştir. Bu çalışmalarda özellikle maliyet, mesafe, tahmini talep ve ulaşım süresi gibi kriterlerin ele alındığı görülmüştür.

4.1. Sonuç

Afet lojistiği, bütünlük afet yönetim sisteminin her sürecinde bilhassa afet öncesinde, daha sonra sırasında ve sonrasında karşımıza çıkmaktadır. Afet lojistik depoları ise, muhtemel bir afet veya acil durum meydana gelmeden önce afetzedelerin afet sonrasında ihtiyaç duyabileceği malzemelere en kısa sürede ulaşabilmesi için yardım malzemelerinin afet öncesinde stoklandığı merkezlerdir. Depolama faaliyetleri en az müdahale faaliyetleri kadar hayati öneme sahiptir. Afet sırasında afet alanına yakınlık, en kısa zamanda talebin ulaştırılması ve afet sonrasında ihtiyaç ve talep tahmini gibi faaliyetlerin yerine getirilebilmesi ayrıca çalışmaların verimli bir şekilde yürütülebilmesi için afet öncesinde doğru depo yer seçiminin yapılması gerekmektedir.

Türkiye’de AFAD, afet lojistik depolarının yerlerinin belirlenmesiyle ilgili sorumlu olan kuruluşlardan biridir. Afet sonrasında oluşabilecek geçici barınma ihtiyacının en kısa sürede giderilmesi için yardım malzemelerinin afetzedelere ulaştırılması amacıyla uygun bulunan alanlara afet lojistik depo kurulumu AFAD tarafından sağlanmıştır. İstanbul ilinde ise, Yılında Tuzla ilçesinde, Akfırat Mahallesi AFAD, Afet lojistik depo kurulmuştur. Afet lojistik depo alanının seçilebilmesi amacıyla 9 alternatif alan belirlenmiştir. Bu alanlar Eyüp ilçesi, Arnavutköy ilçesi, Maltepe ilçesi, Pendik ilçesi, Çatalca ilçesi ve Tuzla ilçesinde farklı 4 mahallede lojistik depo alanı incelenmiştir. İncelenen bu 9 alternatif depo alanı yer seçimi için öncelikle maliyet kriteri ele alınarak afetsellik yapısı, ulaşım yakınlık, yerleşime uygunluk, altyapı, arazi büyüklüğü ve arazi yapısı kriterleri de göz önünde bulundurularak 9 alternatif bölge içerisinde Tuzla, Akfırat Mahallesi AFAD afet lojistik depo alanı olarak belirlenmiştir. Acil durumlarda müdahale için İstanbul ilinde AFAD’a bağlı 5 hizmet bina

bulunmakta olup, Akfırat (Anadolu Yakası Afet ve Acil Durum Yönetim Merkezi) bulunmakta bu binaya yakın olması da yer seçimi yapılırken ayrıca göz önünde tutulmuştur. Bu depo alanı belirlenmesi amacıyla yapılan araştırma sonucunda çalışmaların yetersiz olduğu, çevresel herhangi bir kriterin ele alınmadığı gözlemlenmiştir.

Afetlerin sonucunda ortaya çıkan çevresel ve ekonomik kaynaklı dengesiz durumlar sürdürülebilir afet lojistiği için büyük bir zorluk oluşturmaktadır. Afet lojistiğinin verimliliği ile sürdürülebilirliğinin sağlanması öncelikle doğru depo yer seçimi kriterlerinin kapsamlı bir şekilde incelenmesi ve değerlendirilmesine bağlıdır. Bu çalışmada, sürdürülebilir afet lojistiğine yönelik doğru depo yer seçiminin yapılabilmesi için çeşitli araştırmalar incelenmiş ve bu araştırmalarda kullanılan kriterler değerlendirilmiştir. Çalışmanın konusu ile ilgili yapılan kaynak ve literatür taramasıyla çalışmanın yöntemi nitel araştırma yöntemi olarak belirlenmiştir. 1998-2022 yılları arasında afet lojistiği, sürdürülebilir afet lojistiği ve afet lojistiğine uygun depo seçimi olmak üzere 3 anahtar kelime ele alınarak günümüze kadar yapılmış olan 35 adet bilimsel araştırma incelenmiştir. Bu araştırmalarda ise birçok kriterin ele alındığı gözlemlenmiştir.

4.1. Öneriler

Ülkemizde herhangi bir bölgede kurulacak olan afet lojistik depo yer seçiminin yapılabilmesi için öncelikle kriterlerin belirlenmesi daha sonra lojistik depo yer seçiminin yapılması gerekmektedir. Araştırmalarda en fazla maliyet, mesafe, tahmini talep ve ulaşım süresi gibi kriterlerin ele alındığı tespit edilmiştir. Sürdürülebilirlik konusuna yönelik çevresel kriter içeren herhangi bir ölçüt modeli bulunamamıştır. Son yıllarda özellikle ülkemizde, sürdürülebilir afet lojistiğine yönelik en uygun depo yer seçimi konusunda çalışmaların yetersiz olduğu ve bu konuda büyük bir eksikliğin bulunduğu gözlemlenmiştir. Günümüzde yaşanan iklim değişikliği kaynaklı afetlerin artış göstermesi sebebiyle literatüre katkı sağlayacak çevresel kriter içeren bir ölçüt modelinin geliştirilmesi geleceğimiz için fayda sağlayacaktır.

Gelecek çalışmalarda, sürdürülebilirlik temasıyla ilişkili çevresel kriterleri içeren bir ölçüt modeli geliştirilebilir. Bu geliştirilen model farklı afet türleri için parametreler belirsiz alınarak oluşturulabilir. Aynı zamanda afetsellik yapısı, afetzede sayısı, yollarda

oluşabilecek hasar görübilirlik seviyeleri ile depo kapasite kriterleri modele eklenebilir. Sürdürülebilir afet lojistiğine yönelik uygun depo seçimi ile ilgili böyle bir çalışmanın bulunmaması temel problemi oluşturmaktadır. Bu kapsamda bu çalışma sürdürülebilir afet lojistiği konusuna vurgu yapmak, bu konuya göre uygun depo seçimine yönelik yapılacak olan planlamalar ile projelere ışık tutmak ve literatüre katkı sağlamayı amaçlamaktadır.



KAYNAKÇA

- Ağdaş, M., Bali, Ö., & Ballı, H. (2014). Afet Lojistiği Kapsamında Dağıtım Merkezi İçin Yer Seçimi: SMAA-2 Tekniği ile Bir Uygulama. *Beykoz Akademi Dergisi*, 2(1), 75-95.
- Akdur, r. (2001). Afetlere Hazırlık ve Afet Yönetimi. *Sağlık ve Sosyal Yardım Vakfı Yayını*, 1-63.
- Akgün, İ., Gümüşbuğa, F., & Tansel, B. (2015). Risk based facility location by using fault tree analysis in disaster management. *Omega*, 52, 168-179.
- Balcık, B., & Beamon, B. M. (2008). Facility Location in Humanitarian Relief. *International Journal of Logistics: Research and Applications*, 11(2), 101-121.
- Börühan, G., Ersoy, P., & Tek, Ö. B. (2012). Afet Yönetiminde Lojistik Planlama ve Kontrol Listesi Yönteminin Önemi. *Ulusal Lojistik ve Tedarik Zinciri Kongresi* (s. 1-10). Konya: Konya Üniversitesi.
- Dekle, J., Lavieri, M., Martin, E., Emir-Farinas, H., & Francis, R. (2005). A Florida County Locates Disaster Recovery Centers. *Interfaces*, 35(2), 133-139.
- Döyen, A., Aras, N., & Barbarosoğlu, G. (2012). A two-echelon stochastic facility location model for humanitarian relief logistics. *Optimization Letters*, 6(6), 1123–1145.
- Duran, S., Gutierrez, M. A., & Keskinocak, P. (2011). Pre-Positioning of Emergency Items Worldwide for CARE International. *Interfaces*, 41(3), 223–237.
- Ergün, M., Korucuk, S., & Memiş, S. (2020). Sürdürülebilir Afet Lojistiğine Yönelik İdeal Afet Depo Yeri Seçimi: Giresun İli Örneği . *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(1), 144-165.

- Ergünay, O. (1996). “ Afet Yönetimi Nedir? Nasıl Olmalıdır ?” Erzincan ve Dinar Deneyimlerinin Işığında Türkiye’nin Deprem Sorunlarına Çözüm Arayışları. *Deprem Sempozyumu Bildiriler Kitabı*. Ankara: TÜBİTAK.
- Ergünay, O. (2009). *Afet Yönetimi: Genel İlkeler, Tanımlar ve Kavramlar*. Ankara: Afet İşleri Eski Genel Müdürü.
- Ergünay, O. (2009). Doğal Afetler ve Sürdürülebilir Kalkınma. *Deprem Sempozyumu* (s. 1-11). Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- Erturgut, R., & Yılmaz, B. (2020). Afet ve İnsani Yardım Lojistiği Alanında Yapılan Çalışmaların Bibliyometrik Analizi. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (40), 105-123.
- Fettahloğlu, H. S., & Birin, C. (2016). Sürdürülebilirlik Açısından Tersine Lojistik Faaliyetlerini ve Sürdürülebilir Pazarlamayı Etkileyen Faktörlerin Analitik Hiyerarşi Yöntemi İle Belirlenmesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(2), 89-114.
- Görmez, N., Köksalan, M., & Salman, F. S. (2011). Locating Disaster Response Facilities in İstanbul. *Journal Of The Operational Research Society*, 62(7), 1239–1252.
- Gözaydın, O., & Can, T. (2013). Deprem Yardım İstasyonları İçin Lojistik Merkezi Seçimi: Türkiye Örneği. *Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi*, 6(2), 17-31.
- Gülner, B. (2016). Afet Lojistiği Yönetim Sürecinde Lojistik merkezlerin Teşkili ve Yer Seçimi İçin Örnek Uygulama. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Kemerburgaz Üniversitesi İşletme Anabilim Dalı*, 5-100.

- Günneç, D., & Salman, F. S. (2007). A Two-Stage Multi-Criteria Stochastic Programming Model for Location of Emergency Response and Distribution Centers. *International Network Optimization Conference*, 1-6.
- Hale, T., & Moberg, C. R. (2005). Improving Supply Chain Disaster Preparedness: A Decision Process For Secure Site Location. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 35(3) , 195-207.
- Hong, L., & Xiaohua, Z. (2011). Study on location selection of multi-objective emergency logistics center based on AHP. *Procedia Engineering*, 2128-2132.
- Hoşkara, E. (2007). Ülkesel koşullara uygun sürdürülebilir yapım için stratejik yönetim modeli. *doktora tezi*. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kadioğlu, M. (2011). *Afet Yönetimi: Beklenilmeyeni beklemek, en kötüsünü yönetmek*. İstanbul: T.C. Marmara Belediyeler Birliği.
- Kadioğlu, M., & Özdamar, E. (2008). Modern, Bütünleşik Afet Yönetimin Temel İlkeleri. *Afet Zararlarını Azaltmanın Temel İlkeleri* (s. 1-34). Ankara: JICA Türkiye Ofisi Yayınları No: 2.
- Karagöz, İ. B. (2007). E-Lojistik Uygulayan işletmelerin incelenmesi. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi* (s. 2-14). Kocaeli: Kocaeli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Kaypak, Ş. (2012). Ekolojik Turizm ve Sürdürülebilir Kırsal Kalkınma . *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 15-16.

- Kımillı, Z. M. (2006). Depreme Duyarlı Bölgelerde Sürdürülebilir Mimari Tasarım;Isparta /Mavikent Örneği. *Yükseklisans tezi* (s. 1-30). Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi, Mimarlık Anabilim Dalı.
- Kıymaz, T. (2016). SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA GÜNDEMİNDE TARIM VE GIDA. *XII. Tarım Ekonomisi Kongresi* (s. 1-10). Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım ekonomisi Bölümü.
- Liu, C., Chen, Z. H., & Gong, Y. Y. (2013). Site selection of emergency material warehouse under fuzzy environment. *Journal of Central South University*, 20(6), 1610–1615.
- Mete, H. O., & Zabinsky, Z. B. (2010). Stochastic optimization of medical supply location and distribution in disaster management. *International Journal of Production Economics*, 126(1) , 76–84.
- Mücevher, M. H. (2021). Sürdürülebilir Lojistik İçin İç Öncelikli Strateji: Yeşil lojistik, Tersine lojistik ve Yalın lojistik. *Enderun Dergisi*, 39-54.
- Nahleh, Y., Kumar, A., & Daver, F. (2013). Facility Location Problem in Emergency Logistic. *International Journal of Mechanical, Aerospace, Industrial, Mechatronic and Manufacturing Engineering*, 7(10), 2113-2118.
- Nozick, L. K., & Turnquist, M. A. (2001). Inventory, Transportation, Service Quality and the Location of Distribution Centers. *European Journal of Operational Research*, 129(2), 362-371.
- Ofluoglu, A., Baki, B., & Ar, I. (2017). , (2017). Multi-criteria decision analysis model for warehouse location in disaster logistics. *Journal of Management, Marketing and Logistics (JMML)*, V.4, Iss.2,, 89-106.

- Okday, E. (1999). Acil yardım planlaması ve Afet yönetimi. *Uzman Der Dergisi*, 6-7.
- Orhan, O. Z. (2003). *Dünya'da ve Türkiye'de lojistik sektörünün gelişimi*. İstanbul: İstanbul Ticaret Odası.
- Owen, S., & Daskin, M. (1998). Strategic Facility Location: A Review. *European Journal of Operational Research*, 423-447.
- Önsüz, M. F., & Atalay, I. B. (2015). Afet Lojistiği. *Osmangazi Tıp Dergisi*, 37(3), 1-6.
- Özcan, T., Çelebi, N., & Esnaf, Ş. (2011). Comparative Analysis of Multi-Criteria Decision Making Methodologies and Implementation of A Warehouse Location Selection Problem. *Expert Systems with Applications*, 38, 9773–9779.
- Özmehmet, E. (2008). Dünyada ve Türkiye Sürdürülebilir Kalkınma Yaklaşımları. *Journal of Yaşar University*, 1853-1876.
- Öztürkel, M. (2021). Afet yönetimi, afet lojistiği ve insani yardım lojistiği alanında yapılan tez çalışmalarının bibliyometrik analizi. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Tarsus Üniversitesi Lisansüstü eğitim enstitüsü uluslararası ticaret ve lojistik ana bilim dalı, 41-59.
- Peker, İ., Korucuk, S., Ulutaş, Ş., Sayın Okatan, B., & Yaşar, F. (2016). Afet lojistiği kapsamında en uygun dağıtım merkez yerinin AHS-VIKOR bütünleşik yöntemi ile belirlenmesi: Erzincan ili örneği. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 14(1), 82–103.
- Pektaş, T. (2012). İlçe Bazında Afet Lojistiği:Başakşehir Uygulaması. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi* (s. 10-60). İstanbul: Bahçeşehir Üniversitesi.

- Rath, S., & Gutjahr, W. J. (2014). A math-heuristic for the warehouse location routing problem in disaster relief. *Computers and Operations Research*, 42, 25-39.
- Rawls, C. G., & Turnquist, M. A. (2011). Pre-positioning planning for emergency response with service quality constraints. . *OR Spectrum*, 33(3), 481–498.
- Rennemo, S., Fougner, K., Hvattum, L. M., & Tirado, G. (2014). A Three-stage Stochastic Facility Routing Model for Disaster Response Planning. *Transportation Research Part E62*, 116–135.
- Roh, S., Jang, H., & Han, C. (2013). Warehouse Location Decision Factors in Humanitarian Relief Logistics. *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, 29(1), 103-120.
- Roh, S., Pettit, S., Harris, I., & Beresford, A. (2015). The pre-positioning of warehouses at regional and local levels for a humanitarian relief organisation. *International Journal of Production Economics*, 170, 616-628.
- Salman, F. S. (2011). Ağ Planlaması için Stokastik Optimizasyon Metodları Geliştirilmesi ve Afet yönetiminde Uygulanması.
- Sipahioğlu, Ş. (2002). *Doğal Afetler ve Türkiye*. Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.
- Tanyaş, M., Günelay, Y., Aksoy, L., & Küçük, B. (2013). İstanbul İlinde Olası Deprem Sonrası Lojistik Yönetimi Üzerine Bir Çalışma. II. *ULUSAL LOJİSTİK ve TEDARİK ZİNCİRİ KONGRESİ*, (s. 1-7). Aksaray.
- Taymaz, M. (2001). Doğal Afet Zarlarını Azaltma Çalışmaları. *Afet ve Afet İşleri Genel Müdürlüğü*, 4.

- Temiz, H. (2018). Afet Yönetiminde Lojistik Depo Seçimi ve Bir Uygulaması. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı*, 1-51.
- Temur, G., Turgut, Y., Yılmaz, A., Arslan, Ş., & Camcı, A. (2019). Deprem sonrası planlamaya yönelik lojistik ağ tasarımı: Ümraniye bölgesinde farklı deprem senaryoları için bir uygulama. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 25(1), 98-105.
- Thomas, A. S., & Kopczak, L. R. (2005). From Logistics to Supply Chain Management: The Path Forward in the Humanitarian Sector. 2.
- Tufan, M. Z., & Özel, C. (2018). Sürdürülebilirlik kavramı ve yapı malzemelerinin sürdürülebilirlik kriterleri. *Uluslararası Sürdürülebilir Mühendislik ve Teknoloji Dergisi*, 6-8.
- Tuncay, T. (2004). *Afetlerde Sosyal Hizmet: 1999 Yılı Marmara ve Bolu-Düzce Depremleri Sonrasında Gerçekleştirilen Sosyal Hizmet Uygulamaları*. ANKARA.
- Ukkusuri, S., & Yushimito, W. (2008). Location routing approach for the humanitarian prepositioning problem. *Transportation Research Record*, 2089, 18-25.
- Verma, A., & Gaukler, G. M. (2015). Pre-positioning disaster response facilities at safe locations: An evaluation of deterministic and stochastic modeling approaches. *Computers & Operations Research*, 197-209.
- Yaprak, Ü. (2015). Afet Lojistiğinde Stok Kontrolüne Yönelik Veri Analizi. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi* (s. 25-36). Gümüşhane: Gümüşhane Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

- Yi, W., & Ozdamar, L. (2004). (2004) "Fuzzy Modeling for Coordinating Logistics in Emergencies. *International Scientific Journal of Methods and Models of Complexity-Special Issue on Societal Problems in Turkey*, 7(1), 345-347.
- Yiğit, Ö. E. (2010). Farklı Afet Tiplerine Ve Oluşma Olasılıklarına Göre Optimal Depo Seçimi Ve Malzeme Miktarının Belirlenmesi. *Yükseklisans tezi*. Ege Üniversitesi.
- Yılmaz, H., & Kabak, Ö. (2016). A Multiple Objective Mathematical Program to Determine Locations of Disaster Response Distribution Centers. *IFAC Papers OnLine*, 49(12), 520–525.
- Yüce, M. Y. (2018). Afetlerde Lojistik Yönetimi: Çanakkale Depremi Örneği. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Afet Yönetimi Anabilim Dalı*, 30-100.
- Zhu, J., Liu, D., Huang, J., & Han, J. (2010). Determining Storage Locations and Capacities for Emergency Response. *The Ninth International Symposium on Operations Research and Its Applications, China*, 262-269.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

İsim SOYİSİM : Zeynep YEŞİLLİ
Doğum Yeri :
Doğum Tarihi : XX.XX.XXXX

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi :

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl:

İLETİŞİM

E-posta Adresi :
ORCID :