



Yayına Geliş Tarihi:10/07/2023
Yayına Kabul Tarihi:21/09/2023
Online Yayın Tarihi:31/10/2023

Meriç Uluslararası Sosyal ve Stratejik
Araştırmalar Dergisi
Cilt:7, Sayı: Özel Sayı, Yıl:2023, Sayfa:35-58
ISSN: 2587-2206

ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

AFETLERDE YARDIM MALZEMELERİ ULAŞTIRMASINDA İNSANSIZ HAVA ARACI KULLANIMI

Seren FIRAT¹ Recep DABAK²

Özet

Tarihsel gelişimi incelendiğinde lojistiğin en temel amacı her zaman insan ihtiyaçlarını karşılamak olmuştur. İnsan ihtiyaçlarının en fazla önem kazandığı zamanlar ise şüphesiz afetlerdir. Afetlerde bölge halkının yaşamsal faaliyetlerini sürdürebilmesi için gerekli olan malzemelerin afet bölgesine hızlı ve sorunsuz bir şekilde ulaştırılması elzemdir. Ülkemizde afet sırasında ya da sonrasında yardım malzemelerinin ihtiyaç duyulan bölgeye zamanında ve doğru şekilde ulaştırılmasında çok sık yaşanan kronik sorunlar bulunmaktadır. Günümüzde pek çok farklı amaçla kullanılan insansız hava araçları bu kronik sorunların çözümünde faydalı sonuçlar yaratmaktadır. Afetlerde insansız hava araçlarının kullanımı ile pek çok farklı araştırma yapılmış ancak insani yardım malzemelerinin ulaştırılması noktasında literatürde bir boşluk tespit edilmiştir. Bu anlamda literatür taraması yapılmış ve teorik açıdan analiz edilmiştir. Bu çalışma ile ülkemizde insansız hava araçlarının afetlerde aktif kullanımında var olan problemler ve çözüm önerileri incelenmiştir. Araştırma sonucunda hem literatüre hem de uygulamaya yönelik katkı sağlanması hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Afet, İnsansız Hava Aracı, Ulaştırma

¹Öğr. Gör., İstanbul Gelişim Üniversitesi, Meslek Yüksekokulu, Yönetim ve Organizasyon Bölümü, Lojistik Programı, s kaya@gelisim.edu.tr, ORCID No: <https://orcid.org/0000-0001-7269-2905>.

² Öğr. Gör., İstanbul Gelişim Üniversitesi, Meslek Yüksekokulu, Motorlu Araçlar ve Ulaştırma Teknolojileri Bölümü, Uçak Teknolojisi Programı, redabak@gelisim.edu.tr, ORCID No: <https://orcid.org/0000-0002-4509-8879>.

Atf/Citation: Fırat, S. & Dabak, R. (2023). Afetlerde Yardım Malzemeleri Ulaştırmasında İnsansız Hava Aracı Kullanımı. *Meriç Uluslararası Sosyal ve Stratejik Araştırmalar Dergisi*, 7(Özel Sayı), 35-58.

THE USE OF UNMANNED AERIAL VEHICLE IN THE TRANSPORTATION OF RELIEF SUPPLIES IN DISASTERS

Abstract

When its historical development is examined, the main purpose of logistics has always been to meet human needs. Disasters are undoubtedly the times when human needs gain the most importance. In disasters, it is very important that the materials necessary for the people of the region to continue their vital activities are delivered to the disaster area quickly and smoothly. In our country, there are chronic problems in the timely and accurate delivery of relief supplies to the area in need during or after disasters. Unmanned aerial vehicles, which are used for many different purposes today, create useful results in solving these chronic problems. Many different studies have been conducted on the use of unmanned aerial vehicles in disasters, but a gap has been identified in the literature on the delivery of humanitarian aid supplies. In this context, a literature review was conducted and analyzed theoretically. With this study, the existing problems and solution proposals in the active use of unmanned aerial vehicles in disasters in our country are examined. As a result of the research, it is aimed to contribute to both literature and practice.

Keywords: *Disaster, Unmanned Aerial Vehicle, Transportation*

GİRİŞ

Afet; insanların fiziki, ekonomik ve sosyal kayıplara uğradığı, olağan hayatlarını durdurarak ya da kesintiye uğratarak insan topluluğunu etkileyen ve yerel imkanlar dahilinde çözümlenemeyen tüm doğal, teknolojik veya insan kaynakları olaylar şeklinde tanımlanmaktadır. Bu tanımlama Birleşmiş Milletler tarafından kabul görmüş olup, afetin en genel tanımı olmaktadır (Kadıoğlu, 2008:2). Doğayı tahrip eden, eşyaları ya da binaları yıkan, insanları üzen, toplum düzenini etkileyen her olağanüstü ve ani olay afet olarak kabul edilmektedir. Afetin sebebinin insan veya doğal kaynaklı olması fark etmeksizin afetlerden kaçınmak mümkün değildir. Bu sebepten ötürü toplulukların bu afetler ile iç-içe yaşama zorunluluğu beraberinde meydana gelecek afetlerin yönetilmesi gerekliliğini doğurmaktadır (Akyel, 2007:2).

Afet yönetiminin her aşamasını etkileyen önemli faaliyetler içinde afet lojistik faaliyetleri de önemli bir rol oynar. Afet lojistik yönetim sistemi ile verimli şekilde yönetilmesi sayesinde afet zararları minimum düzeye indirilecek ve de afet alanına daha hızlı cevap sağlanabilecektir (Topal, 2016: 1016). Afet yönetim sisteminin verimliliğinin artırılmasındaki hususlardan biri de afet dağıtım merkezlerinin yerleşimidir. Dağıtım merkezleri uygun bir yerleşim ile planlanması afet sonrasında ihtiyaç duyulan yardım malzemelerini verimli ve hızlı bir şekilde dağıtılmasında önemli bir rol almaktadır (Ağdaş, vd., 2014:78). Dağıtım, lojistik süreçler içerisinde

planlamanın en yoğun olduğu alanlardan bir tanesini oluşturmaktadır. Çünkü bu süreç taşımacılık olarak adlandırılan ihtiyaçların taşınmasını sağlayan adımı yönetmektedir. En temelde afetler sırasında ve sonrasında afetin gerçekleştiği bölgenin veya bölge halkının ihtiyaçlarının ulaştırılması dağıtım faaliyetlerinin doğru planlanmasına bağlı olmaktadır. Dağıtım kararlarının, dağıtım faaliyetlerinin ve dağıtım merkezlerinin doğru seçilmesi ve planlamanın doğru şekilde gerçekleştirilmesi afet zamanlarında son derece elzem olmaktadır. Yiyecek, içecek, giyecek gibi yardım malzemelerini oluşturan en temel insan ihtiyaçlarının zamanında temini ve insanlara ulaştırılması dağıtım kararlarının ve dağıtım kanallarının doğru oluşturulması ile mümkün olmaktadır. Bu kapsamda lojistik anlamında bir değerlendirme ile taşıma modları incelendiğinde bu ihtiyaca cevap veren taşımacılık modu hava yolu olmaktadır.

Havacılık faaliyetleri her zaman insan ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik olmuştur. Tarihsel gelişimi incelendiğinde askeri anlamda savaşlarda kullanılmaya başlaması sonrasında yeni bir dönem başlatan havacılık savaş sonrası dönemde de uçuş tutkunu insanların ihtiyaçlarına yanıt vermiştir. İlerleyen süreçte havadan motorlu bir araçla ilk uçuşun gerçekleştiği 1903 yılı itibari ile de insanların ve onların ihtiyaç duyduğu malzemelerin en hızlı şekilde ulaştırılmasını sağlamıştır. Havacılık tarihi incelendiğinde faaliyetlerin yıllar içerisinde çok hızlı ilerlediği ve günümüzdeki şekline çok hızlı büründüğünü görmek mümkündür. Çünkü hava yolu taşımacılığı, kullanıcılarına diğer türlerin sağlayamayacağı cinsten bir hızlilik avantajı sağlamaktadır. Bu hızlilik hayatın normal akışı sırasında özellikle ticaret faaliyetlerinde oldukça önemli olmaktadır. Ancak daha da önemli olan kriz dönemlerinde sağladığı avantajlardır. Bu krizler içerisinde şüphesiz ki küresel salgınlar, pandemi dönemleri ve de afetler yer almaktadır.

1.LİTERATÜR ANALİZİ

Çalışkan ve Ertuğrul (2022), hava taşımacılığı içinde İHA'ların lojistik sektöründe kullanılabilirliğini demografik değişkenlere göre ele alıp, farklılık gösterip gösterilmediği profesyonel algılamaları bağlamında değerlendirilmiştir. 26-45 yaş arasının İHA kullanımına daha olumlu baktığı tespit edilmiştir.

Li, vd., (2022), İHA'ların lojistik süreçlerde kullanımını literatür taraması yaparak değerlendirmiş ve İHA'ların kullanımının uygun yol planlaması, dağıtım hızının iyileştirilmesi, maliyetlerin düşürülmesi ve verimliliğin artırılması üzerinde büyük etkisi olacağı sonucuna ulaşmışlardır.

Yılmaz (2019), tarafından gerçekleştirilen İnsani Yardım Lojistiği Faaliyetlerinde İnsansız Hava Araçlarının Kullanım Alanları isimli çalışma

alan yazın taraması yöntemi ile elde ettiği bilgiler ile İHA'ların haritalama, teslimat, arama ve kurtarma çalışmalarında kullanıldığı sonucuna ulaşarak insani yardım alanında gerçekleştirilen faaliyetler için gelecek vaat eden bir teknoloji olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Luo, vd., (2019), İHA afet yönetim sistemlerinin özelliklerini ve tasarım zorluklarını inceledikleri çalışmada; kanal modellemesi, anten yapısı tasarımı, İHA işbirliği, gelişmiş veri analizi, yol planlaması, enerji verimliliği ve yönetmelikler gibi hususlar dikkate alınarak tasarlanan İHA'ların afet yönetiminde etkin kullanılacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Değirmen, vd., (2018), İHA'ların afetlerdeki rolünü rotalama faaliyeti kapsamında sayısal uygulama yapılmış ve sonuçları analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda, İHA'ların aldıkları toplam mesafeyi minimize edecek rotalar belirlenmiştir.

Rana, vd., (2016), Unmanned Aerial Vehicles (UAVs): An Emerging Technology for Logistics isimli çalışmalarında İHA'ların lojistik süreçlerdeki mevcut kullanım alanlarını ve gelecekteki potansiyeli incelemiştir. Çalışma yazın taraması ile yapılmış olup, İHA'ların kullanımında yasal düzenlemelere değinilmiştir.

Thiels, vd., (2015), tıbbi ürünlerin kritik ihtiyaç zamanlarında hastanelere, toplu kaza mahallerine ve açık denizdeki gemilere ulaştırılması için İHA'ların kullanımına yönelik talep, fizibilite ve riskler incelemiş olup, İHA'ların kullanımının kritik kıtlık zamanlarında tıbbi ürünlerin taşınması için uygun bir yöntem olabileceği sonucuna varmışlardır.

2.AFET LOJİSTİĞİ VE YÖNETİMİ

Dünyada birçok ülkenin farklı bölgelerinde çeşitli afetler meydana gelmektedir. Afetler bölgesel ve ulusal ekonomilere zarar verdiği gibi insanlar üzerinde de olumsuz sosyal ve psikolojik etkilere sahiptir. Afetler, insanlarda maddi, ekonomik, sosyal ve çevresel kayıplar ile sonuçlanan, olağan hayatı ve insan faaliyetlerini engelleyerek kesintiye sebebiyet veren toplulukları etkileyen ve etkilenen toplulukların yerel fırsat ve kaynaklarla baş edemediği doğal, teknolojik veya insan kaynaklı olaylar şeklinde tanımlanmaktadır (Tanyaş vd., 2014:3). Afet kavramının pek çok tanımı bulunmaktadır. Kavramı yakından incelediğimizde afetin sadece doğa olayı olmadığını aynı zamanda insan faktörlü ortaya çıkan ve büyük kitleleri etkileyen olaylarında afet olarak değerlendirildiğini görmek mümkündür. AFAD'a (2021) göre afet; toplumun fiziki, ekonomik veya sosyal kayıplar yaratan hayatın akışını ve birey faaliyetlerini sekteye uğratan, maruz kalan toplumun üstesinden gelme kapasitesi olmayan doğa, teknoloji veya insan

kaynaklı olaydır. Başka bir tanıma göre afet; bir anda ortaya çıkan, türüne, süresine ve yaşanan yere göre sonuçları değişebilen bir olgu, bir yaşam gerçeğidir (Gündüz, 2014:94). Bir olayın afet şeklinde tanımlanması için insan topluluklarına ve yerleşim yerlerine zarar vermesi ve insan hayatını sekteye uğratarak bir veya birden fazla yerleşim yerini etkilemesi gerekir (Dönertaş, 2006:23).

Tanımları gibi afet çeşitlerinde de kesin bir sınıflandırma bulunmamaktadır ve pek çok çalışmada farklı sınıflandırmaları görmek mümkündür. Afet türleri biyolojik(salgın hastalıklar, viral enfeksiyonlar, hayvanlardan kaynaklı hastalıklar), jeofiziksel(deprem, toprak kayması, çığ, çökme), hidrolojik(sel, gel-git), meteorolojik (fırtına) ve iklimsel(yangın, kuraklık) olmak üzere altı gruba ayrılmıştır (Ersoy ve Börühan, 2013:76). Başka bir sınıflandırmaya göre afetler doğal ve insan kaynaklı afetler şeklinde iki grupta incelenmektedir (Doğan, 2019:10). Kökenleri ve gelişim hızları farketmeksizin, bütün afet faaliyetleri, 5 ana grupta toplanmaktadır. Bunlar (Ergünay, 2009:6); Riski azaltmak, hazırlık, müdahale, iyileştirme, yeniden inşa şeklindedir.

Pek çok farklı sınıflandırma olmasına rağmen afetlerin ortak özellikleri, birden meydana gelmeleri, oluştukları alanda topluluğun büyük bir kısmını etkilemesi, can ve mal kaybına neden olması ve müdahale ile engellenememektedir (Önsüz ve Atalay, 2015:2). Diğer ortak özellikler ise şu şekildedir (Yılmaz, 2003:4);

- Toplulukta kayıplar meydana gelir.
- Bireylerin faaliyetlerini sekteye uğratar.
- Nüfus giderek arttığı için geçmişe oranla can kayıpları artmaktadır.
- Bölgede meydana gelen afetin çözümü genellikle bölge içinde değil bölge dışında olmaktadır.
- Bireyler üzerinde bıraktığı etki uzun vadede kalıcı olmaktadır.

Afetler çok fazla kaynak (yiyecek, içecek, ilaç, çadır vb.) gerektirir ve bu ihtiyaçların tahsis edilmesi gerekir. Bu ihtiyaçların etkilenen nüfusa zamanında iletilmesinin ve sürecin uygun şekilde planlanmasının, yönetilmesinin ve kontrol edilmesinin sağlanması önemlidir. Bundan dolayı afet yönetimi faaliyetleri etkin ve sistemli bir şekilde uygulanmasının, afet öncesi ve sonrasında oluşan kayıpların en aza indirilmesinde önemli rol oynamaktadır (Öksüz ve Satoğlu, 2018:2). Afet lojistiği; temin noktalarından afet bölgesine dağıtılan çok sayıda ihtiyaç noktasına yardım malzemesi ulaştırma, afetten etkilenen insanların tahliyesi ve aktarma ihtiyaçlarının güvenli ve hızlı tahliyesini tasarlama süreci şeklinde tanımlanmaktadır. Yabancı literatürdeki tanımlaması ile humanitarian logistics farklı bölgelerde,

zamanlarda, birbirinden farklı operasyonları kapsar ve farklı çözümlere ihtiyaç duyar (Genç, 2018:15). İnsanlığın hayatını devam ettirebilmesi lojistik faaliyetlerin sorunsuz icrasına dayanmaktayken özellikle her türlü afet durumunda afet lojistiği olarak tanımlanmış bu sürecin oldukça önemli olduğu görülmektedir.

Dünyamızda afet felaketlerinden etkilenmemek mümkün değildir. Bu sebepten ötürü afet sonrasında hizmetlerin yerine getirilmesi oldukça önemli olmaktadır. Afetin meydana gelmesinden sonra bölgeye yardım malzemelerinin ulaştırılması hem ölü sayısı minimuma çekilebilir hem de dolaylı olarak etkilenen insanlara acılarını hafifletmek noktasında yardımcı olunabilmektedir (Bal, 2020:4). Dünyada yaşanan orman yangını, kasırga, deprem, sel, tsunami, toprak kayması, kuraklık gibi doğal kaynaklı afet, savaş ve kaza gibi insan kaynaklı afetler afet lojistiği kavramının önemini artırmıştır. Afetlerde sürecin en iyi şekilde yönetilmesi, afetin neden olduğu zararın en aza indirilmesi veya afet meydana gelmeden gerekli önleyici tedbirlerin alınması gerekmektedir. Bu amaçla, afet lojistiği, etkilenen toplulukların ihtiyaçlarını karşılamak için gerekli donanım ve bilginin tedarik noktalarından afet noktalarına hızlı ve verimli bir şekilde taşınmasında rol oynar (Erturgut ve Yılmaz, 2020:106). Meydana gelen afetler her yıl pek çok farklı kıtada yer alan ülkelerde büyük boyutta can ve de mal kaybı olabilmektedir. Dünyada afetlerin gün geçtikçe artıyor olması bu afetlerle başa çıkma yöntemlerinin önemini artırmaktadır. Afet sırasında veya sonrasında ortaya çıkan kriz sürecinin doğru yönetilememesi veya planlamada yapılan hatalar hasarın daha fazla olmasına sebebiyet vermektedir. Bu nedenle, tüm toplumlar yeteneklerini kullanarak ihtiyaçları öngörmelidir (Seraji, vd., 2019:142). Ayrıca afetin gerçekleşmesinden hemen sonra, afetin etki ettiği bölgelerde veya topluluklarda zararın da tespit edilmesi için ihtiyaç değerlendirmesi yapılmalıdır. Bu değerlendirmeler hızlı bir şekilde yapıldığından etki alanının tümüne ulaşmak mümkün olmayabilir. Bu sebeple değerlendirme sırasında seçilen alanlar için doğru kararlar verilmesi gerekmektedir. Hızlı bir değerlendirme olmaksızın yardım sağlamaya başlamak, yardım çabalarında önemli boşluklara veya çakışmalara ve değerli kaynakların israf edilmesine sebep olabilmektedir (Balcık, 2017:1). İnsan ihtiyaçlarının hızlı şekilde karşılanması sadece yiyecek, içecek gibi temel gıda malzemelerinin ulaştırılmasını değil aynı zamanda ihtiyaç duyulan medikal malzemelerin de zamanında teslimini gerçekleştirmeyi kapsadığı için önemli olmaktadır. Ülkemizde özellikle sık sık gerçekleşen deprem afeti değerlendirildiğinde afet lojistiğinin ve bu afet sürecinde yönetimin oldukça önemli olduğu sonucuna ulaşmak mümkündür.

Afetlerin varlığı ile birlikte doğal sonucu olarak afetlerle mücadele başlamıştır. Afetlerin nasıl meydana geldiği, etkileri, müdahale ve kontrol yöntemleri tarih boyunca gelişmiştir ve gelişmeye de devam edecektir. Afetlerdeki değişimler, afet müdahale yöntemlerini ve stratejilerini de değiştirmiştir. Özellikle potansiyel afet risklerinin doğru bir şekilde değerlendirilmesi ve sürecin etkin yönetilmesi ile afetlerin neden olduğu kayıpların azaltılabilmesi afet yönetimi kavramının ortaya çıkmasına neden olmuştur (Buldu ve Tengilimoğlu, 2023:5854). Birçok afetin oluşması engellenemezse de alınacak önlemlerle zararın azaltılması mümkündür. Bu tedbirler can ve mal kayıplarını azaltırken, merkezi ve yerel yönetimlere olan güven kaybını da önleyecektir. Bu açıdan afet yönetimi; afete yol açabilecek durumların önlenmesi veya hafifletilmesi için çeşitli çalışmaların yapılmasını ve mevcut kaynakların uygun ve sistematik bir şekilde yönetilmesini sağlar (Sunar ve Kurnaz, 2022:67). Afet yönetimi, afetleri önlemek ve afet kayıplarını azaltmak için, afetlere yol açabilecek tehlike ve risklerin tam olarak anlaşılması ve bu tehlike ile riskler oluşmadan önce bunların ortadan kaldırılması için en makul yöntemlerin kullanılması veya afetlerin oluşumunu azaltmak için genel bir mücadele sürecidir. Bu süreçte en basit bireyden en yetkili otoriteye kadar herkesin görev ve sorumlulukları vardır (Ergünay, 2009:30). Bütün dünyada olduğu şekilde ülkemizde de afet ve acil durumlar adına müdahale etmek için oluşturulmuş yönetim sistemleri vardır. Ülkemizde afet yönetim sistemimizin bir kısmını devlet kurum ve kuruluşları oluştururken diğer kısmını sivil toplum örgütlerinden meydana gelmektedir (Özçelik, 2021:37). 1999 yılında gerçekleşen Gölcük depremi sonrası ülkemizin yaşadığı en köklü değişimlerden birinin Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) teşkilatının kurulması ve böylece afet ve acil durum operasyonlarını tek çatı altında toplaması olduğu görülmektedir (Yaman Yüce ve Bostan, 2020:501). Türkiye'de afetle ilgili tüm yetkiler, her ilde bir meclisle İçişleri Bakanlığı bünyesinde kurulan Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı'nda (AFAD) toplanmıştır. Birim, afete hazırlık, zarar azaltma, müdahale ve iyileştirme faaliyetlerini yürütür ve organize eder. Başta Sağlık Bakanlığı olmak üzere birçok bakanlık, yerel yönetim birimleri ve sivil toplum kuruluşları afet müdahalesi söz konusu olduğunda AFAD'ın paydaşı konumundadır (Bostan ve Yaman Yüce, 2021:521).

3.DAĞITIM

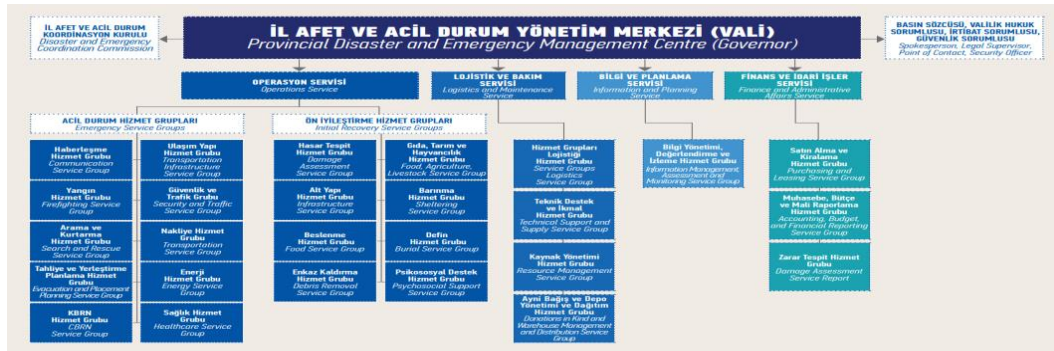
Dağıtım, ürünlerin üreticilerden toplanması, stoklanması ve talep edenlere dağıtılmasını sağlamak için sistemin çalışması sırasında gerçekleşen faaliyettir. Bu süreçte üretim sürecinin bitmiş ürünleri pazara veya talep edenlere ulaştırılması gerekmektedir. Süreç, fabrika içi nakliye ve elleçlemeden, doğrudan satış depolarından dağıtım kanallarına ve müşterilere kadar tüm zinciri kapsar. Bu süreçte stok yönetiminden ürünlerin talep edene teslimine kadar tüm aktivite çift yönlü bilgi ile kontrol edilebilmekte ve böylece ürünler müşterilere en uygun koşullarda ulaştırılabilmektedir. Bütün süreçler taraflar arasında oluşan bilgi akışı sayesinde kontrol edilir (Konuk, 2011:8). Dağıtım faaliyetleri temel olarak depolama, gelen ve giden lojistik gibi unsurlarla etkileşime girer. Üretici ile talep eden arasındaki zincirin kurulması ve tam zamanında faaliyetlerin gerçekleştirilmesi çok önemlidir. Aracılar, toptancılar, distribütörler ve perakendeciler gibi tüm kanal üyelerinin nihai ürünlerin alıcılara ulaştırılması dağıtım faaliyetlerinde sorumluluk ve yükümlülükleri vardır (Kıymetli Şen, 2014:86). Dağıtım kavramı lojistik faaliyetler içerisinde aslında koordinasyonu sağlayan süreci de kapsamaktadır. Dağıtım sürecinde alınan kararlar ürünlerin veya hizmetlerin ihtiyaç duyulan noktaya ihtiyaç duyulan miktarda ulaştırılmasını sağlamaktadır. Bu faaliyet kapsamında verilen kararlar sayesinde doğru planlama yapılması ve doğru noktalara temas sağlanması gerçekleştirilmektedir. Dağıtım ürün ve hizmetlerin normal koşullarda doğru temini için oldukça önemlidir ancak daha da önem kazandığı dönemler olağanüstü olayların yaşandığı afet dönemleridir. Afet dönemlerinde, afetin gerçekleştiği bölgenin ve bölge halkının ihtiyaçlarını hızlı ve doğru şekilde ulaştırmak her zaman mümkün olmamaktadır. Türkiye’de afet sonrasında yaşanan kronik sorunlara bakıldığı zaman temelde yaşanan problemlerin başında yardım malzemelerinin ulaştırılmasında karşılaşılan güçlükler olduğu açıkça görülmektedir.

3.1.Afetlerde Yardım Malzemesi Ulaştırılmasında Dağıtım Faaliyetlerinin Önemi

Türkiye, birçok afet türünü sıklıkla yaşayan bir ülke olmaktadır. Deprem, heyelan, sel, çığ gibi çok sayıda doğal afetin yanı sıra jeopolitik konumu nedeniyle insan kaynaklı afetler diyebileceğimiz insani krizlerle de sıklıkla karşılaşmaktadır. İnsani kriz ve afet riskini ölçmek ve sıralamak amacıyla oluşturulan Risk Yönetimi Endeksi'ne göre Türkiye, Küresel Risk Endeksi'nde 191 ülke arasında 45. sırada bulunmaktadır. 5,0 endeks puanı ile ülke, "yüksek risk" grubunda yer alan ülkelerden biridir (AFAD, 2018:3). Yüksek risk grubunda bulunan bir ülke olarak afetler ile mücadele anlamında

Afetlerde Yardım... The Meric Journal Cilt:7 Sayı:Özel Sayı Yıl:2023
 çalışmalar yapılması gerekliliği doğmuştur. Bu çalışmaların yapılabilmesi adına 17 Haziran 2009 yılında AFAD (Afet ve Acil Durum Yönetim Başkanlığı) afet ve acil durum yönetim kurumu kurulmuştur. AFAD kurumu afetler öncesinde hazırlık, afet sırasında doğru müdahale ve afet sonrasında yaraları sarma ve iyileştirme adına çalışmalar yapmak adına Türkiye Cumhuriyeti İç İşleri Bakanlığına bağlı olarak hizmet vermektedir.

Şekil 1. Yerel Afet Müdahale Planı Organizasyon Şeması



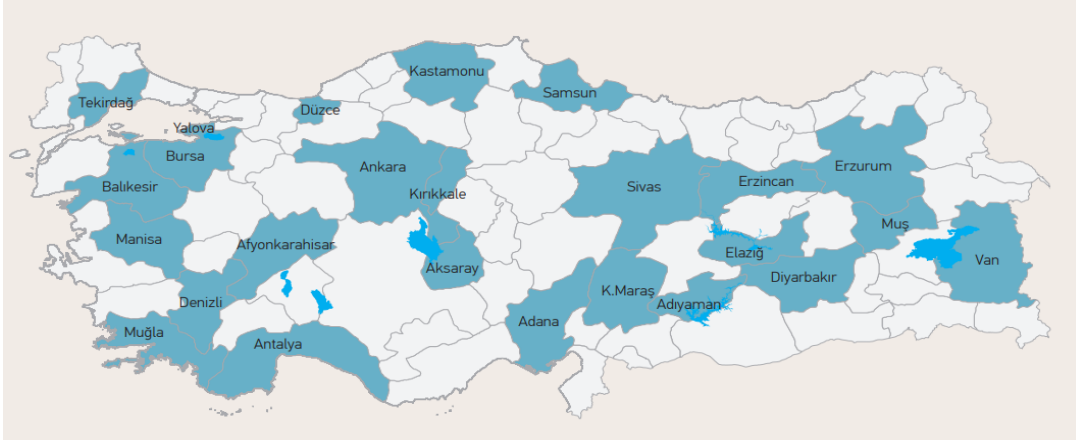
Kaynak:AFAD, (2018). Türkiye Afet Müdahale Planı (TAMP), https://www.afad.gov.tr/kurumlar/afad.gov.tr/e_Kutuphane/Planlar/TAMP.pdf (Erişim Tarihi:27.06.2023).

AFAD tarafından hazırlanan Türkiye Afet Müdahale Planı (TAMP); ülkemizde yaşanması mümkün olan tüm afetler için müdahaleye dahil edilecek bakanlıklar, kurum ve kuruluşlar, sivil toplum kuruluşları, özel kuruluşlar ve gerçek bireyleri kapsamaktadır. TAMP aynı zamanda plan dahilinde verimli bir müdahale adına bütünleşmiş planlama yaklaşımı ve modüler yapısı ile afet durumunda operasyon risklerini minimuma indirecek olan 28 adet hizmet grubunun görev aldığı bir sistemdir. AFAD'ın yerel afet müdahale planı organizasyon şeması da aşağıdaki şekilde verilmiştir. (AFAD, 2018:34).

Afet öncesi değerlendirme ve afet öncesi hazırlık için lojistik planlamaya dayalı olarak mümkün olduğu ölçüde eylem planı belirlenmesi gerekmektedir. İhtiyaç duyulan malzemelerin hızlı bir şekilde temin edilebilmesi için tedarikçilerle iletişimin sürdürülmesi, kurtarma ekibine gerekli desteğin sağlanması, ulaşım kanallarının ve alternatiflerinin belirlenmesi ve kurtarıcılara en uygun ulaşımın sağlanması gerekmektedir. Afet bölgelerine ulaşacak nakliye araçlarının hazır halde bulunması için çalışmalar yapılmalıdır. Depolama seçenekleri, önceden hazırlanmış bir lojistik eylem planına dahil edilmeli ve kriz yönetim merkezi ile sürekli şekilde iletişim halinde olunmalıdır (Çatak, 2019:11). Dağıtımın yanında depolama faaliyetleri de oldukça önemlidir. Çünkü dağıtım kararları alınırken dikkate alınacak en önemli hususlardan biri de depoların yeri

Afetlerde Yardım... The Meric Journal Cilt:7 Sayı:Özel Sayı Yıl:2023
olmaktadır. Afetin gerçekleştiği bölgeye yakın büyük merkez depoların olması gerekmektedir. AFAD tarafından paylaşılan lojistik depolarının bulunduğu iller Türkiye Haritası üzerinde açıkça belirtilmiştir.

Şekil 2. AFAD Lojistik Depoları



Kaynak:AFAD, (2018). Türkiye Afet Müdahale Planı (TAMP), https://www.afad.gov.tr/kurumlar/afad.gov.tr/e_Kutuphane/Planlar/TAMP.pdf (Erişim Tarihi:27.06.2023).

Afetlerden önce, esnasında ve sonrası olmak üzere planlamalar ve pek çok müdahale ekibi bulunmaktadır. Ancak gerçekleştirilen planlamalar afetlerin meydana gelmesi ile her zaman gerçekleştirilememektedir. Çünkü özellikle büyük çapta olumsuzluk yaratana afetlerde hem bireyler hem de devlet erkânı afette hasara uğrayan bölge halkına destek olduğunu göstermek için bölgeye ulaşmaya çalışması ciddi trafik kargaşası yaratmaktadır. Aynı zamanda karayollarının, istasyonların ve havaalanlarının da afetten etkilendiği deprem gibi afet durumlarında durum çok daha ciddi sonuçlar yaratabilmektedir. Sorunlar sadece bununla da kalmamakta ve hızlı reaksiyon gösterip yardım turları gönderen insanlarda koordinasyonsuzluk sebebiyle dağıtım faaliyetlerinde karmaşaya sebep olabilmektedir. Afetzedelere ulaştırılacak her türlü yardımın afet sonrası elzem olduğu şüphesizdir. Ancak doğru bir planlama ve karar aşamasından geçmeyen her yardım afet bölgesinde karışıklığa sebebiyet vermektedir. Bununla beraber gönderilen ihtiyaç malzemelerinin daha afetzedelere ulaşmadan bozulması, hasara uğraması ve zayi olması gibi sonuçlarla karşılaşılmaktadır.

Ülkemizin son yıllarda yaşadığı pek çok afet durumu bulunmaktadır. Bu afetler içerisinde en büyük ve yaralayıcı olanı 6 Şubat 2023 tarihinde Kahramanmaraş merkezli gerçekleşen ve 11 ilimizi etkileyen deprem olmuştur. Pek çok uzman tarafından yüzyılın en yıkıcı depremi olarak adlandırılan bu deprem felaketinde Afet ve Acil Durum

Yönetimi Başkanlığı tarafından gerçekleştirilen açıklamaya göre, Kahramanmaraş'ın Pazarcık ilçesinde 6 Şubat 2023 günü saat 04.17 sıralarında büyüklüğü (Mw) 7,7 olan yıkıcı bir deprem meydana geldi. Yaklaşık dokuz saat sonra, aynı gün saat 13.24'te Kahramanmaraş'ın Elbistan ilçesinde 7,6 büyüklüğünde ikinci deprem meydana geldi. Bu yıkıcı depremler, dünyadaki ender deprem serilerinden biriydi. Çok şiddetli bir deprem geniş bir alanı (Kahramanmaraş, Hatay, Adıyaman, Gaziantep, Malatya, Kiriş, Diyarbakır, Adana, Osmaniye, Elazj, Şanlıurfa) vurdu, on binlerce kişi öldü, yüz binlerce kişi yaralandı, binlerce bina yıkıldı. Depremden sonraki ilk birkaç gün içinde meydana gelen binlerce artçı sarsıntının çoğu 4,0 ila 6,6 büyüklüğündeydi (Kılıç Ekici, 2023:8). Depremde aynı zamanda istasyon ve havaalanları da büyük zarara uğradı ve kullanılamaz durumlara geldi. Bu şartlar altında insanların ve yardım malzemelerinin ulaştırılması için geriye sadece karayolu kaldı. Ancak mevcut afetin deprem olması sebebi ile fay hatlarının geçtiği karayollarında da ciddi yarıklar ve hasarlar meydana gelmiştir. Bu kadar yıkıcı bir deprem sonrası insanlar akın akın deprem bölgesine gitmek istedi. İşte bu noktada yardım malzemelerinin ve ihtiyaç duyulan ekiplerin bölgeye ulaşmasında sorunlar yaşanmaya başlamıştır. Bu gibi büyük depremlerde yetkili kurum olan AFAD'ın talimatlarına uygun hareket etmek bölgeye ve bölge halkına yardım adına çok daha büyük bir fark yaratmaktadır. Aksi takdirde kapanan yollar, oluşan trafik ve kazalar yardımların ve ekiplerin afet bölgesine ulaşmasını geciktirmektedir. Afet anında ve sonrasında ulaştırmada planlı hareket hayati önem taşımaktadır. Ancak yaşanan depremde görüldü ki karayolu anlamında çok fazla tıkanıklık yaşanması söz konusu. Aynı zamanda kargaşa öncesi tırlar ile ulaştırılan pek çok yardım malzemesinin özellikle gıda ürünlerinin dağıtımı planlı yapılmadığı için son tüketim tarihi geçmiş şekilde zayi olduğu görülmüştür. Bu anlamda açıkça görülmektedir ki ürünün ya da hizmetin tam zamanında ulaştırılması da tek başına yeterli olmamaktadır. Ulaştırılan bu ürünlerin ve hizmetlerin koordineli bir şekilde ulaştırıldığı noktalarda ihtiyaç sahiplerine zamanında teslimi gerçekleştirilmiştir.

Ülkemizde deprem kadar sık karşılaştığımız diğer sorunlardan biri de orman yangınları olmaktadır. Bu afet yaklaşık olarak her yıl küçüklü büyüklü şekilde gerçekleşmektedir. 2022 yılında gerçekleşen Muğla-Marmaris yangını büyük afetlere verilecek örneklerden biridir. Yine bu afette müdahale anlamında yetersiz kalınmış, havadan ve karadan olacak şekilde müdahale edilmeye çalışılmıştır. Orman Genel Müdürü Bekir Karacabey'in yaptığı açıklamaya göre ülkemizde 2022 yılında en çok orman yangını 189 ile Muğla'da çıkmış ve 5 bin 593 hektar alan zarar görmüştür. Muğla ilini 165 yangınla Antalya ve 139 yangınla İzmir ili takip etmiştir. Antalya'da bu yıl 156

hektar alan zarar görürken İzmir’de 645 hektar alan yangından etkilenmiştir. Bütün hasar göz önünde tutulduğunda yangınlara zamanında müdahale edilmesinin ne kadar önemli olduğu görülmektedir. Sadece kara yolu ile yapılan müdahaleler son derece yetersiz olmaktadır ve bu afet içinde insansız hava aracı kullanımı son derece etkili olmaktadır. Tüm afetler sonucunda lojistik desteğin sağlanması adına ülkemizde insansız hava aracı kullanımı ön plana çıkmaktadır.

4.İNSANSIZ HAVA ARAÇLARI

İnsansız hava aracı (İHA), kontrolde pilotu olmayan bir hava aracıdır. Araç, bağlı mikroişlemciler tarafından otonom olarak veya yerdeki bir operatör tarafından telemetrik olarak kontrol edilir. İHA'lar, otomatik veya uzaktan kumanda yoluyla gözlem ya da tespit etme görevlerinde kullanılmaktadır. Temelde haritalama uygulamaları, iklim değişikliklerini izleme, afet önleme müdahalesi ya da kaynak arama gibi faaliyetlerde kullanılmaktadırlar. İHA'lar diğer uçan araçlar ve uydu uzaktan algılama teknolojisi ile karşılaştırıldıklarında havadan fotoğraf çekme noktasında iki temel avantajı bulunmaktadır. Bunlardan ilki düşük maliyetli olması ikincisi ise yüksek hareketlilik avantajı sağlamasıdır (Liu, vd., 2014:1066). İnsansız hava araçları farklı isimler almaktadır. Bunlardan bazıları uzaktan pilotlu araçlar, pilotsuz uçaklar, pilotsuz hava araçları, uçan robotlar olmaktadır. Bu uçaklar, uzaktan kumanda ile oluşturulan bir uçuş planına veya GPS ile entegre bir yazılım kontrol sistemine göre bağımsız olarak uçurulabilir. Havacılık sektörünün geleceği İHA'lar, teknolojinin gelişmesiyle birlikte askeri ve sivil kullanım için kilit bir faktör haline gelmiştir ve birçok ülke bunları üretmekte ve geliştirmektedir (Erdil, 2021:583).

Tarihsel olarak baktığımızda insansız hava araçları, öncelikli olarak askeriyede kullanılmıştır. Esas amaç pilot kayıplarını önleyebilmek olmuştur. Sonrasında maliyetin sürekli olarak azaltılması ve cihazların minyatürleşmesi ile 25 kilogramı aşmayan küçük İHA'lara halkta rahatlıkla ulaşım sağlanmaktadır. Bu sayede askeri alandan çıkmış ve hava durumu izleme, orman yangını takibi, trafik yoğunluğu takibi, kargo taşımacılığı, acil durum arama ve kurtarma gibi pek çok farklı faaliyet türünde hizmet vermeye başlamıştır (Zeng, vd., 2016:37). Çok eski tarihlere dayanan örnekleri bulunmasına rağmen modern anlamda İsrail’in 1982 yılında Suriye’ye karşı kullanması ile savaş alanlarında yerlerini almaya başlamıştır. Bu tarihten itibaren modern ordular insansız sistemlere karşı ilgi duymaya başlamıştır (Göktürk Çetinkaya ve Koç, 2023:20). 1990 Körfez savaşında İHA'lar gözlem ve keşif amacıyla kullanılmışlardır. ABD 2002 itibariyle predator isimli araçları askeri operasyonlarında kullanmaya başlamıştır. 2006 yılına kadar yapılan tüm İHA'lar sabit kanatlı olarak üretilmiştir. Sonrasında döner kanat, dikey hareket yeteneği,

HD kamera ve helikoptere benzeme özellikleri eklenmiştir. Günümüzde ise bir böcekten yolcu uçağına kadar değişik boyutlarda ve otonom kontrol sistemleri güçlü araçlar üretilmektedir. 2010 yılı itibari ile de sivil kullanıma açılmış ve konuyla ilgili yasal düzenlemeler arttıkça kullanım alanları her geçen gün artış göstermektedir (Türkseven, vd., 2016:268). Ülkemiz ise 1980'li yıllarda insansız hava araçlarına ilgi duymaya başlamış ve 1989 yılında ilk İHA yurt dışından temin edilmiştir. Uluslararası teslimatların yanı sıra 1990 yılından itibaren Türkiye ve çevresinde İHA denemeleri de yapılmaya başlanmıştır. İlk yerli İHA, 2001 yılında TSK envanterine kaydedilmiştir. Türkiye'nin İHA alanındaki atılımı 2004'ten sonra gelmiştir. 2004 yılından bu yana birçok kamu ve özel şirket araştırmalarını bu alana odaklamıştır. 2004 yılında başlatılan araştırmalar 2010 yılında olgunluğa ulaşmış ve TSK envanterine alınmaya başlanmıştır. 2012 yılında Savunma Sanayii Müsteşarlığı, 2030 yılına kadar bu alanda alınacak önlemlerin yol haritasını oluşturan “Türkiye'de İHA Sistemleri İçin Yol Haritası” başlıklı bir belge yayınlanmıştır. Bu yol haritasının, Türkiye ve dünyadaki teknolojik gelişmeler dikkate alınarak zaman içinde güncellenmesi beklenmektedir (Göktürk Çetinkaya ve Koç, 2023:7).

İHA'ların uzaktan algılama çalışmalarında kullanılmakta olan uydu ve uçaklara göre daha doğru, hızlı ve az maliyetli veriler sağlaması bu teknolojinin giderek yaygınlaştırmaktadır. İHA'larla sağlanan görüntüler görüntü işleme yazılımında değerlendirilerek amaca uygun hale getirilebilmektedir. Bu sayede daha az işgücü ile daha kısa sürede uygulama yapılabilir (Akkamış ve Çalışkan, 2020:14). İnsansız hava araçları, özellikleri gereği son derece hızlı, hassas, minimum maliyetli ve analitik çözümler sunmaktadır. Aynı zamanda sensör teknolojilerinin gelişimi ile işlemci kapasitesi ve kabiliyetlerini artması, güç ünitelerindeki güncellemeler ve iyileştirmeler günden güne artış göstermektedir (Villi ve Yakar, 2022:94). Bu araçların pek çok avantajı olmasına rağmen elbette dezavantajlı sayılabilecek özellikleri de bulunmaktadır. İHA'lar insani faktörleri ayırt edemedikleri için insan mahremiyetini tehlikeye atacak görüntüler kaydedebilmektedir. Aynı zamanda bu araçlarla üretilen ve de toplanan bütün verilerin güvence altında olmaması, güvenlik açığı olan ve çatışmanın yoğun olduğu bölgelerde bireyler tarafından askeri araçlarla karıştırılmasının toplumda yaratacağı tedirginlikte başta sayılabilecek olumsuz özelliklerdendir (Yılmaz, 2019:48).

En küçük İHA'nın uzunluğu 30 cm ve yaklaşık 500 gram ağırlığında olabilir. En büyüğü ise bir palet ebatına ulaşabilir ve yaklaşık 4,5 tona kadar ağırlık taşıyabilir (Gavrilova ve Smetannikov, 2023:1).

4.1. İnsansız Hava Araçlarının Afetlerdeki Rolü

İnsansız hava araçları kullanımında en çok gelişmenin olacağı tahmin edildiği sektör lojistikdir. İnsan ihtiyaçlarının olduğu her yerde lojistiğe ihtiyaç duyulmaktadır. Bu anlamda tüm işletmeler gelişmişliğe bakılmaksızın lojistikten istifade etmektedir. Ancak lojistik sektöründe kara, hava ve özellikle küresel taşımacılıklarda deniz yolu kullanımı sebebi ile insansız hava aracı kullanımı son derece yavaş ilerleme kaydetmektedir. Amazon firmasının reklam amaçlı İHA'lı ürün teslimi yapması güzel bir gelişme olmaktadır ancak özellikle nüfus yoğunluğunun olduğu bölgelerde çok yoğun bir nakliye aracı çalışması bulunmaktadır. Bu yoğun dağıtım ağının çok kısa bir süre içerisinde İHA'lar tarafından devralınması pek mümkün görünmemektedir. İnsansız hava araçları yolun çok daha başında olmakla beraber lojistik sektöründe ilerleyen yıllarda önemli bir rolü olacağı beklenmektedir (Çalışkan ve Erturgut, 2022:6). Bu araçların özellikler sayesinde ilerleyen yıllarda olsa bile önemli fırsatlar yaratacağı aşıkardır. İHA'lar engebeli arazi, dağlık ve kırsal alanlar üzerinde tıbbi malzemeleri hızlı bir şekilde taşıma yeteneğine sahiptir. Taşınan tıbbi ekipmanın kalitesi gerekli standartları karşılaması, seri üretim için gereken sermaye yatırımının düşük olması ve ekonomik olarak yapılabilir olması ve de istenilen noktaya kolayca ulaşabilme yeteneğine sahip olmak gibi avantajlı özellikleri bulunmaktadır. Gelecekte, teknolojik gelişmelerin yardımıyla İHA'ların taşıma kapasitesinin ve uçuş menzilinin iyileştirilmesi, afet lojistiğinde avantaj yaratmasının önünü açacaktır (Yılmaz, 2019:51). Aynı zamanda İHA taşımacılığı ile yapılan araştırmalarda; büyük şehirlerdeki sorunlarından biri olan trafik sıkışıklığı, dünyanın doğal yaşamını tehdit eden egzoz emisyonları ve yakıt tüketimi azaltılacaktır. Bu sorunlara çözüm olması da insansız hava araçlarıyla yapılacak taşımalar için ciddi avantaj yaratmaktadır (Konak, 2019:1). İnsansız hava araçları aynı zamanda afet bölgelerinde kullanımı ile insanlık için ciddi farklar yaratmaktadır. Günümüzde yoğun olarak, afet sonrası hasar tespiti, güvenliğin sağlanması ve haritalama yapmak gibi amaçlar ile kullanılmaktadır. Bu araçlar sağlamış oldukları yüksek kalitedeki 3D görüntüler ile afet sonrası durum tespiti için kusursuz haritalar üretebilmektedir. Aynı zamanda hızlı ve başka yolların sağlayamayacağı kadar verimli bir şekilde arama kurtarma çalışmaları yapabilmektedirler.

Özellikle kasırga, sel baskınları, tsunamiler gibi afetler sonrası en ücra noktalara kadar ulaşma kabiliyetine sahip olmaktadır.

Örneğin; 2005 yılında meydana gelen ve Amerika Birleşik Devletlerinin gördüğü en yıkıcı ve en ölümcül kasırga olan Katrina Kasırgası sonrasında hasar değerlendirmesi yapmak için İHA'lar kullanılmıştır. Bu araçlar erişim sağlanamayan her alana rahatlıkla uçabilmekte ve sağladığı görüntülerle acil müdahale ekiplerine bilgi vermiştir (Thilmany, 2021:1). Ancak kasırganın gerçekleşmesinden sonra geleneksel yollarla yarımalar yapılmaya çalışıldığı için birçok kişi, federal hükümetin afetten etkilenen insanların ihtiyaçlarını karşılama noktasında yavaş reaksiyon gösterdiğini iddia etmiştir. Fırtına büyük bir hasara yol açmıştır fakat sonrası daha da feci oldu şeklinde yorumlanmıştır. Bunun temel nedeni, hükümetin, felakete hazırlıksız yakalanmasıdır. Federal Acil Durum Yönetim Ajansı'nın afetten etkilenen bölgelerde operasyonlar oluşturması günler almış ve o zaman bile sağlam bir eylem planı oluşturulamamıştır. Afet sonrasında temiz su, yiyecek ve tıbbi yardım kıtlığı sebebi ile insanlar önemli ölçüde yoksunluk çekmiştir. Konum belirlenmesi ve acil durum ürünlerinin envanter politikası ile hangi ulaşım yönteminin kullanılacağına ilişkin uygun bir plan olması, afet sonrasındaki iyileşme adımında çok daha faydalı olur ve etkilenen bölgedeki insanlara önemli ölçüde yardımcı olması sağlayabilirdi (Chowdhury, vd., 2017:2).

2017 yılında Mexico City'de meydana gelen deprem sırasında ekipler, hasarı tespit edebilmek için İHA'ları kullanmıştır. Yine 2017 yılında Güney Afrika, Batı ve Doğu Cape eyaletlerinde meydana gelen yangın afetinde İHA'lar kullanılmıştır. 2021 yılında gerçekleşen Eloise Kasırgası sırasında, Mozambik, Malavi, Esvatini, Zimbabve ve Güney Afrika'nın etkilenen bölgelerinde hayatta kalanlara yardım etmek ve onları aramak için İHA'lar kullanılmıştır. Bunlara ek olarak İHA'ların kullanıldığı afet sonrası örnekleri (Ip, 2022:1);

- 2008 yılında Çin'in Sichuan kentinde meydana gelen deprem, tarihin en yıkıcı depremlerinden biri şeklinde kayıtlara geçmiştir. İHA'lar çöken nüfusun yoğun olduğu binaları ve kullanılamaz hale gelen yolları belirlenerek kurtarma ekiplerinin öncelikli bölgeleri hedeflemesine yardımcı olmak amacı ile kullanılmıştır.
- Papua Yeni Gine'de 2014 yılında ortaya çıkan tüberküloz salgını ile mücadele çabalarında tıbbi numuneleri taşımak için İHA'lar kullanılmıştır.
- 2015 yılında meydana gelen Nepal depreminden sonra, ülke genelindeki birçok uçak pisti ve yakıt ikmal tesisi ciddi hasar görmüştür. Hasar

tespitine yardımcı olmak için afet bölgesinin 3 boyutlu haritalarının oluşturulmasının yanı sıra, arama kurtarma çalışmalarını kolaylaştırmak amacı ile termal kameralarla donatılmış İHA'lar kullanılmıştır.

- 2020 yılı Mayıs ayında, İskoç Dağlık Bölgesi'ndeki ihtiyaç sahiplerine COVID-19 test kitleri ve koruyucu ekipman malzemeleri teslim etmek için insansız hava araçları kullanılmıştır. Karayolu ve feribotla altı saate varan teslimat süreleri, İHA'lar ile yalnızca 15 dakikaya düşürülmüştür.
- 2022 yılı Nisan ayında, Güney Afrika'nın KwaZulu-Natal ve Eastern Cape eyaletlerini şiddetli sel ve toprak kaymaları vurdu. Bölgenin zorlu arazisi ve erişilemezliği nedeniyle, Güney Afrika Ulusal Savunma Kuvvetleri, selden zarar görmüş bölgeleri analiz etmek ve değerlendirmek için istihbarat toplamak ve havadan fotoğraflar çekmek için insansız hava araçları kullanmıştır.

Afet sonrası görüntüler çekmek, haritalama ve hasar tespiti yapmanın dışında İHA'lar afetten zarar görmüş insanların ihtiyaçlarını olabildiğince hızlı karşılamak amacıyla da kullanılabilir. COVID-19 pandemisi sırasında İskoç Dağlık Bölgesi'ndeki ihtiyaç sahiplerine COVID-19 test kitleri ve koruyucu ekipman malzemelerinin teslim edilmesi bu durumun en açıklayıcı örneklerinden olmaktadır. Özellikle afet sonrasında ortaya çıkan karmaşa sebebi ile dağıtım faaliyetleri İHA dışında kalan yollarda mümkün olmayabilmektedir.

Reçeteli ilaçlar veya acil ihtiyaç duyulan aşı paketleri, tıbbi ürünlerin teslimatı söz konusu olduğunda, zaman ve verimlilik son derece önemlidir. Bununla birlikte, kamyonlar gibi konvansiyonel taşıma araçları ile tıbbi ürünlerin uzak bölgelere hızlı ve zamanında tesliminde çeşitli lojistik zorluklar yaşanmaktadır. Afet sonrası karayolu erişiminin olmaması, zayıf ulaşım altyapısı, trafik sıkışıklığı gibi nedenlerle teslimat yerlerine erişim zor olabilmektedir. Aşı gibi bazı kalemlerin acil ihtiyaçları ve kısa raf ömrü de dağıtım sistemi üzerinde zaman baskısı yaratmaktadır (Ghelichi, vd., 2021:2). Afet sırasında ve sonrasında insansız hava aracı tercih edilmesi ve bu araçların acil durum planlarında yer alması afetlerde oluşacak zararları bir nebze de olsa giderebilmektedir. Bölge ve bölge halkının yaralarının olabildiğince hızla ve zamanında sarılabilmesi yaşanan acıları hafifletecektir.

SONUÇ

Zorlu hava koşullarında dayanıklı yapıları ve sağladıkları hız avantajı ile insansız hava araçları afet ile baş etmede temel acil müdahale aracı olmaktadır. Can riskini azaltmak, kaliteli görüntüler sağlamak, güvenliği

korumak, hasar tespiti yapmak ve haritalama gibi pek çok afet sonrası destekte son derece kullanışlı olmaktadır. İnsansız hava araçları sayesinde afetin boyutu ve meydana getirdiği felaketin tespit edilmesi hızlı bir şekilde gerçekleştirilmektedir. Hatta insansız hava araçları o kadar gelişme göstermiştir ki Hoverboard Boards adlı şirket, bir insanı kaldırabilen dronlar üretmiştir. 22 Mayıs 2015 tarihinde şirketin üretmiş olduğu dron bir insanı taşıyarak Guinness Dünya Rekoru kırmıştır. Bu kadar büyük gelişmeler yaşanan insansız hava aracı teknolojisinde afetler için belki de en elzem durum olan yardım malzemelerinin ulaştırılmasında da gelişmeler yaşandığını söylemek mümkündür. Özellikle üretilen insansız hava araçlarının teknolojinin etkisi ile taşıma kapasitelerinin artması ve soğuk zincirle taşınan ürün grupları için bir alternatif oluşturması son derece önemli gelişmelerden olmaktadır. Afetlerin genel özelliklerine baktığımızda yıkıcı olduklarını ve bölge halkını derinden etkiledikleri belirtilmiştir. Bu yıkıcı olaylar sonrasında özellikle engebeli arazide yaşayanlar, bölgeye giriş çıkışların kapandığı durumlarda son derece mağdur olmaktadır. Afetten etkilenerek evlerini, yakınlarını veya kıymetli eşyalarını kaybeden insanlar afet sonrasında da gıda, medikal malzemeler ve kıyafet gibi ihtiyaçlarını da karşılayamaz hale gelmektedir. Maddi ve manevi hasara uğrayan insanların yaraları İHA'lar sayesinde sarılabılır hale gelmiştir. Tıbbi yardım malzemeleri, gıda ürünleri, sağlık ürünleri ve hatta soğuk zincir ile korunması ve taşınması gereken tüm malzemelerin ulaştırılması zorlu hava koşullarına dayanıklı özelliği ile bu araçlarla mümkündür. Çok uzun mesafeler kat edilmesi gerekirken bu mesafeler İHA'lar ile dakikalara dönüştürülmüştür.

Bir afet sonrasında, erişilemeyen bölgelerde mahsur kalanlara acilen ihtiyaç duyulan yardım paketlerinin (ör. insülin iğneleri ve tansiyon ilacı) ulaştırılması için acil durum müdahaleleri çok önemlidir. Bu gibi durumlarda, ulaşım ağları, kurtarma ekiplerinin tıbbi ve yardım paketlerini göndermeleri için hayati platformlar sağladıkları için önemlidir. Çoğu ciddi felaket sıklıkla yaşam hatlarına ve ulaşım altyapılarına zarar verir ve insanları acil ihtiyaçlara ulaşım erişiminden yoksun bırakır. Bu yoksunluk kamyonlar ve trenler gibi kara ulaşım modlarının, en azından bağlantılar yeniden kurulana kadar çalışmaz hale geldiği zamandır. Helikopterle yapılan hava kargoları, eğitilmiş pilotlar, uzun kurulum süreleri ve maliyetli altyapı gerektirdiğinden genellikle acil bir seçenek olmamaktadır (Ghelichi, vd., 2022:2). İnsansız hava aracının acil ve afet durumlarında yardım malzemesi dağıtması afete maruz kalan kişilerin ihtiyaçlarının hızlı şekilde giderilmesi ve mağduriyetin artmaması adına elzemdir. Ancak ülkemizde afet durumlarında insansız hava aracı kullanımı önünde bazı engeller bulunmaktadır.

- İnsansız hava araçlarının yardım haricinde bilgi toplama ve keşif özelliği de bulunmaktadır. Bu bilgi toplama ve kaydetme özelliğinden dolayı yardım amaçlı da kullanılsa insanların tedirgin olduğu durumlar söz konusu olabilmektedir.
- İnsansız hava araçlarının acil ve afet durumlarında hızlı bir şekilde gerektiği gibi devreye sokulması gerekmektedir. Ancak bu hızlı aksiyon için gerekli planlamaların yapılması gerekliliği de bulunmaktadır. Böyle bir aksiyon şu an için bulunmamaktadır.
- İnsansız hava araçlarının kullanımı çok zorlu olmamakla birlikte yine de acil durumlarda verimli kullanımı gereklidir. Bu durumlarda yardım malzemelerinin dağıtımını üstlenecek uzaktan kullanıcılar gerekmektedir.

Aynı zamanda insansız hava aracı kullanma noktasında yapılan bir çalışmada insanların 3 husus üzerinde olumsuz duygular içinde olduğu ortaya konmuştur. İlki zarar; yani, fiziksel güvenlik, çevresel etkiler ve faydaları sağlamaya odaklanma, ikincisi adalet yani, maliyet etkinliği, adil erişim ve paydaş sorumluluğu ve üçüncüsü saygı yani, bilgi güvenliğinin teknik yönleri, mahremiyet hususları ile ilgili sorunlardır (Stephan, vd., 2022:3).

Sonuç olarak afet sırasında veya sonrasında taleplerin karşılanabilmesi adına yardım malzemelerinin dağıtımında insansız hava aracı kullanımının karayolu araçlarına, trenlere ve uçaklara göre çok daha çözüm odaklı oldukları görülmektedir. Afetin gerçekleştiği noktalara hızlı ve tam zamanında ulaşabilmesi ciddi bir avantaj yaratmaktadır. Bunun yanında afet sonrasında yardım malzemelerinin insansız hava aracı kullanılarak dağıtılmasının avantajları;

- En önemli avantaj yardım malzemelerinin hızlı şekilde ulaştırılması olacaktır. Kara yolu ile ulaşımı 5-6 saati bulacak bir yolculuk yerine aynı mesafeyi yarım saatte aşan yardım malzemeleri tam zamanında ihtiyaç duyana ulaştırılacaktır.
- Erişilemeyen veya tehlikeli bölgelerde insan müdahalesinin yapılamadığı noktalarda ihtiyaç duyanlara yardım malzemelerini ulaştırabilmektedir.
- Medikal malzemelerin, ilaçların doğru şekilde dağıtımının gerçekleştirilmesi sağlanabilmektedir.
- Gerçek zamanlı bilgi toplayabilme özelliği sayesinde ihtiyaç sahiplerinin yerlerinin tespit edilmesi ile dağıtım alanının doğru şekilde belirlenebilmesini sağlamaktadır. Doğru bir haritalama sayesinde eldeki envanterin eşit ve adil bir şekilde paylaşılması sağlanabilecektir.
- İletişim ve haberleşmeyi sağlayabildiği için özellikle karayollarının erişime kapandığı afetlerde mahsur kalan bireyler ile iletişim kurulması

sağlanarak dağıtımına konu olacak yardım malzemelerinin belirlenmesini sağlayabilmektedir.

- Tüm avantajların yanında belki de en önemli sayılabilecek avantaj afet sonrasında yaralar sarıldıktan sonra topladığı bilgiler sayesinde afet planlamasına çağımızın en önemli unsuru olan bilgiyi sağlayabilecektir.

Tüm bunların yanında afetlerde yardım malzemelerinin dağıtımında insansız hava aracı kullanımının dezavantajları ve eksikleri bulunabilmektedir. Bu noksanlara baktığımızda;

- İnsansız hava araçlarının afetlerde yardım malzemesi dağıtımında kullanımı önündeki belki de en önemli kısıt afet planları içerisinde yeterince yer almaması olmaktadır. İnsansız hava aracının diğer konvansiyonel araçlara göre dikkat edilmesi gereken özellikleri bulunmaktadır. Bu durumda olumsuz sonuç elde etmemek için insansız hava aracı kullanımının planlamalara dahil edilmesi gerekmektedir. Koordinasyonun sağlanması bu araçlara dahil planlama yapılması önemli bir husustur.
- Batarya ile çalışan insansız hava araçları için uçuş mesafesi ve süresi sorunu bulunmaktadır. Afet sonrası müdahalede kullanılacak İHA'larda bu hususa dikkat edilmesi gerekmektedir.
- Hedefin net bir şekilde belirlenmesi gerekmektedir. İnsansız hava araçları karmaşık kararlar verecek yapıya sahip olmamaktadır.
- Olumsuz hava koşulları tüm taşıma modlarında kullanılan araçlarda olduğu gibi insansız hava araçlarında da sorun yaratabilmektedir.
- İnsansız hava aracı bilgi toplamak gibi bir amaç ile de kullanılabilir. Bu bilgilerin kişiler tarafından casusluk vs. ile kullanılması söz konusu olabilmekte ve ciddi etik sorunlar yaratabilmektedir.

Tüm bu avantajlar göz önünde bulundurulduğunda dezavantajların giderilmesi sağlanarak afet acil planlarında insansız hava araçlarının varlığı artırılmalıdır. Bu sayede özellikle büyük çaplı afetlerde karayolu araçları ile ulaşılması güç noktalara hayati yardım malzemelerinin ulaştırılması çok daha rahat ve hızlı bir şekilde gerçekleştirilebilecektir. İHA'ların kullanımı sayesinde termin süresinin minimuma çekilmesi mümkün hale geleceğinden özellikle gıda ve medikal malzeme eksikliğinden kaynaklanan ölümlerin de azaltılabileceği öngörülmektedir.

KAYNAKÇA

AFAD. (2018). Türkiye’de Afet Yönetimi ve Doğa Kaynaklı Afet İstatistikleri, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı. [https://www.afad.gov.tr/kurumlar/afad.gov.tr/35429/xfiles/turkiye de afetler.pdf](https://www.afad.gov.tr/kurumlar/afad.gov.tr/35429/xfiles/turkiye%20de%20afetler.pdf) (Erişim Tarihi: 01.06.2023).

AFAD. (2021). Açıklamalı Afet Yönetimi Terimleri Sözlüğü. <https://www.afad.gov.tr/aciklamali-afetyonetimi-terimleri-sozlugu> (Erişim Tarihi: 01.06.2023).

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), 75-94. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/beykozad/issue/52159/682113>

Akkamış, M., Çalışkan, S. (2020). İnsansız Hava Araçları ve Tarımsal Uygulamalarda Kullanımı. *Türkiye İnsansız Hava Araçları Dergisi*, 2(1), 8-16. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tiha/issue/54200/707831>

Akyel, R. (2007). *Afet Yönetim Sistemi: Türk Afet Yönetiminde Karşılaşılan Sorunların Tespit ve Çözümüne İlişkin Bir Araştırma*, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Balcık, B. (2017). Site Selection and Vehicle Routing for Post-Disaster Rapid Needs Assessment, *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 101, 30-58. DOI:10.1016/j.tre.2017.01.002

Bostan, S. & Yaman Yüce, M. (2021). Ayvacık Depremi Üzerinden Afet Lojistiği Konusunda Uzman Görüşleri. *İşletme Bilimi Dergisi*, 9(3), 519-541. DOI:10.22139/jobs.889228

Buldu, B. & Tengilimoğlu, E.S. (2023). Türkiye’nin Kriz Yönetimi Odaklı Afet Yönetimi Stratejisinde Yaşanan Sorunlar ve Kriz Yönetiminden Risk Yönetimine Geçme Gayreti, *International Social Sciences Studies Journal*, 9(109), 5852-5858. DOI: 10.29228/sss.65811

Chowdhurya, S., Emelogua, A., Marufuzzamana, M., Nurreb, S.G., Bian, L. (2017). Drones for Disaster Response and Relief Operations: A Continuous Approximation Model. *International Journal of Production Economics*. Vol. 188. 167-184. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2017.03.024>.

Çalışkan, T. B. & Erturgut, R. (2022). Lojistik Faaliyetlerde İHA Kullanımı: İHA Pilotları Üzerinde Bir Araştırma. *Uygulamalı Bilimler Fakültesi Dergisi*, 4(1), 1-16. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ubfdergisi/issue/70238/1060710>

Çatak, İ. (2019). *Türkiye’de Afetlere Etkin Müdahalede Deniz Alternatifi Önerisi: Afet Gemileri*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.

Doğan, S. (2019). *Coğrafi Bilgi Sistemleri (Cbs) Temelli Afet Lojistiği Çalışmaları (Adapazarı İlçesi, Yağcılar Mahallesi Örneği)*, Yüksek Lisans Tezi, T.C. Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Dönertaş, A.S. (2006). *Afet Yönetimi Kapsamında Güvenli Yerleşim Yerlerinin Tasarımı İçin Kentsel Tasarım Standartlarının Geliştirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şehir ve Bölge Planlama Ana Bilim Dalı.

Erdil, B. (2021). İnsansız Hava Araçlarının Kullanım Alanları ile Bu Araçların Türkiye’nin Yurtdışı Operasyonlarındaki Yeri ve Önemi. *Bölgesel Araştırmalar Dergisi*, 5(2), 581-607. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/pub/bader/issue/67183/934010>

Ergünay ,O. (2009). Afet Yönetimi Genel İlkeler, Tanımlar, Kavramlar, Ankara. https://www.academia.edu/1983074/Afet_Y%C3%B6netimi_Nedir (Erişim Tarihi: 07.06.2023).

Ersoy, P. & Börühan, G. (2013). Lojistik Süreçler Açısından Afet Lojistiğinin Önemi, *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*. Cilt: 50 Sayı: 578. 75-86.

Erturgut, R. & Yılmaz, B. (2020). Afet ve İnsani Yardım Lojistiği Alanında Yapılan Çalışmaların Bibliyometrik Analizi. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (40), 105-123. DOI: 10.30794/pausbed.667908

Gavrilova, Y. & Smetannikov, I., (2023). How Drones for Organ Transportation are Changing the Healthcare Industry, <https://robohub.org/how-drones-for-organ-transportation-are-changing-the-healthcare-industry/> (Erişim Tarihi:18.06.2023).

Genç, N.G. (2018). Afet Lojistiği Kapsamında Bayrampaşa İlçesi Analizi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şehir ve Bölge Planlaması Anabilim Dalı Bölge Planlama Programı.

Ghelichi, Z., Gentili, M. & Mirchandani, P.B. (2021). Drone Logistics for Uncertain Demand of Disaster-impacted Populations. *Transportation Research, Part C*, vol.141. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2022.103735>

Ghelichi, Z., Gentili, M. & Mirchandani, P.B. (2021). Logistics for a Fleet of Drones for Medical Item Delivery: A Case Study for Louisville, KY. *Computers and Operations Research*, vol.135. <https://doi.org/10.1016/j.cor.2021.105443>

Afetlerde Yardım... The Meric Journal Cilt:7 Sayı:Özel Sayı Yıl:2023
Göktürk Çetinkaya, S. & Koç, M. (2023). Türkiye'nin İnsansız Hava Araçları Serüveni. *Anadolu Strateji Dergisi*, 5(1), 1-27. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/anasamasd/issue/78661/1321177>

Gündüz, İ. (2014). *Afetleri yönetmek, afet algısından, afet sonrası çalışmalara*, Değişim Yayınları, İstanbul.

Ip, P. (2022). How Drones Aid in Natural Disaster Response <https://www.adorama.com/alc/drones-natural-disaster-response/> (Erişim Tarihi: 14.06.2015).

Kadıoğlu, M. (2008). *Modern, bütünleşik afet yönetimin temel ilkeleri. afet zararlarını azaltmanın temel ilkeleri* (der. M. Kadıoğlu ve E. Özdamar), s.2, 1-34, Ankara: JICA Türkiye Ofisi.

Kılıç Ekici, Ö. (2023). 6 Şubat 2023 Depremleri, TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi. https://bilimteknik.tubitak.gov.tr/system/files/makale/6_subat.pdf (Erişim Tarihi: 12.06.2023)

Kıymetli Şen, İ. (2014). Lojistik Faaliyetlerin Yönetimi ve Maliyetleme Yaklaşımları. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 4(1), 83-106. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ckuiibfd/issue/32902/365503>

Konak, A. (2019). The Importance and Future of Drone in Cargo Transportation. <https://ahmetkonak55.medium.com/the-importance-and-future-of-drone-in-cargo-transportation-3ad20ff022d7> (Erişim Tarihi: 14.06.2023)

Konuk, B. (2011). Dağıtım Lojistiği Performansının Firma Performansına Etkisi, Doktora Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İşletme Mühendisliği Ana Bilim Dalı İşletme Mühendisliği Programı.

Li, Y., Liu, M., & Jiang, D. (2022). Application of Unmanned Aerial Vehicles in Logistics: a Literature Review. *Sustainability*, 14(21), 14473. DOI: 10.3390/su142114473

Liu, P., Chen, A. Y., Huang, Y. N., Han, J. Y., Lai, J. S., Kang, S. C., Wu, T. H., Wen, M. C. ve Tsai, M. (2014). A Review of Rotorcraft Unmanned Aerial Vehicle (uav) Developments and Applications in Civil Engineering, *Smart Structures and Systems*, 13(6), 1065-1094. DOI: 10.12989/sss.2014.13.6.1065

Luo, C., Miao, W., Ullah, H., McClean, S., Parr, G., & Min, G. (2019). Unmanned Aerial Vehicles for Disaster Management. *Geological Disaster*

Afetlerde Yardım... The Meric Journal Cilt:7 Sayı:Özel Sayı Yıl:2023
Monitoring Based on Sensor Networks, 83-107. DOI:10.1007/978-981-13-0992-2_7

Öksüz, M.K. & Satoğlu, Ş.I. (2018). Afet Sonrası İçin Acil Tıp Merkezlerinin Yerleşim Planlaması ve Envanter Yönetimi: Literatür Analizi, 7. Ulusal Lojistik ve Tedarik Zinciri Kongresi, ULTZK 2018 Bildiriler Kitabı 3-5 Mayıs 2018, Bursa.

Önsüz, M.F. & Işıktekin Atalay, B. (2015). Afet Lojistiği. *Osmangazi Tıp Dergisi*, 37(3), 1-6. DOI: 10.20515/otd.45606

Özçelik, S., (2021). Afet Lojistiği Ağ Tasarımı Optimizasyonu: Tuzla İlçesi Örneği. Doktora Tezi, T.C. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme (İktisat) Anabilim Dalı.

Rana, K., Praharaj, S., & Nanda, T. (2016). Unmanned Aerial Vehicles (UAVs): An Emerging Technology for Logistics. *International Journal of Business and Management Invention*, 5(5), 86-92.

Seraji, H., Tavakkoli-Moghaddam, R. & Soltani, R. (2019). A Two-Stage Mathematical Model for Evacuation Planning and Relief Logistics in a Response Phase. *Journal of Industrial and Systems Engineering*, 12(1), 129-146.

Stephan F, Reinsperger N, Gruñthal M, Paulicke D, Jahn P (2022) Human Drone Interaction in Delivery of Medical Supplies: A Scoping Review of Experimental Studies. *PLoS ONE* 17(4): e0267664. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0267664>

Sunar, O.N. & Kurnaz, S. (2022). Afet Yönetimi Bağlamında Havacılığın Orman Yangınlarıyla Mücadeledeki Rolü Üzerine Bir Değerlendirme. *International Journal of Aeronautics and Astronautics*, 3(2), 1-11. DOI: 10.55212/ijaa.1143554

Tanyaş, M., Günalay, Y., Aksoy, L. & Küçük, B., Afet Lojistik Yönetiminde Rize İline Yönelik Yeni Model Önerisi, <https://akademik.gidatarim.edu.tr/leventaksoy/AFET/Rize%20Afet%20Y%F6netimi%20Modeli.pdf> (Erişim Tarihi: 21.06.2023).

Thiels, C. A., Aho, J. M., Zietlow, S. P., & Jenkins, D. H. (2015). Use of Unmanned Aerial Vehicles for Medical Product Transport. *Air Medical Journal*, 34(2), 104-108. DOI: 10.1016/j.amj.2014.10.011

Thilmany, J. (2021) Drones Are Ready to Take on Bigger Roles in Natural Disasters. <https://www.theearthandi.org/post/drones-are-ready-to-take-on-bigger-roles-in-natural-disasters> (Erişim Tarihi:20.06.2023).

Topal, B. (2016). Türkiye Afet Lojistik Yönetim Sistemi Üzerine Bir Değerlendirme, ISEM2016, 3rdInternational Symposium on Environment and Morality,4-6 November 2016, Alanya, Türkiye.

Türkseven, S. , Kızmaz, M. Z. , Tekin, A. B. , Urkan, E. & Serim, A. T. (2016). Tarımda Dijital Dönüşüm; İnsansız Hava Araçları Kullanımı. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 12(4), 267-271. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/pub/tarmak/issue/35304/408232>

Villi, O. & Yakar, M. (2022). İnsansız Hava Araçlarının Kullanım Alanları ve Sensör Tipleri. *Türkiye İnsansız Hava Araçları Dergisi*, 4(2), 73-100. DOI: 10.51534/tiha.1189263

Y. Zeng, R. Zhang & T. J. Lim, (2016). Wireless Communications with Unmanned Aerial Vehicles: Opportunities and Challenges, *IEEE Communications Magazine*, 54(5), 36-42, DOI: 10.1109/MCOM.2016.7470933.

Yaman Yüce, M. & Bostan, S. (2020). Afetlerde Lojistik Yönetimi: Çanakkale Depremi Örneği. *Yönetim Bilimleri Dergisi*. 18(37), 499-519 DOI: <https://doi.org/10.35408/comuybd.568269>

Yılmaz, A., (2003), *Türk kamu yönetimi sorun alanlarından biri olarak afet yönetimi*, Pegem Yayıncılık, Ankara.

Yılmaz, Ü., (2019). İnsani Yardım Lojistiği Faaliyetlerinde İnsansız Hava Araçlarının Kullanım Alanları. *Türkiye Mesleki ve Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(2), 43-54. DOI: 10.46236/jvosst.623075