



DETERMINING OF DISASTER LOGISTICS RISKS BASED ON LITERATURE REVIEW

DOI: 10.17261/Pressacademia.2019.1029

JMML- V.6-ISS.1-2019(1)-p.1-9

Aylin Ofluoglu¹, Birdogan Baki², İlker Murat Ar³

¹ Trabzon University, Trabzon, Turkey.

aylinofluoglu@trabzon.edu.tr, ORCID: 0000-0002-2287-5559

² Karadeniz Technical University, Trabzon, Turkey.

bbaki@ktu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-6401-0449

³ Ankara Yıldırım Beyazıt University, Ankara, Turkey.

ilkerar@ybu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-2176-622X

Date Received: December 2, 2018

Date Accepted: March 6, 2019

To cite this document

Ofluoglu, A., Baki, B., Ar, I. M. (2019). Determining of disaster logistics risks based on literature review. Journal of Management, Marketing and Logistics (JMML), V.6(1), p.1-9.

Permament link to this document: <http://doi.org/10.17261/Pressacademia.2019.1029>

Copyright: Published by PressAcademia and limited licenced re-use rights only.

ABSTRACT

Purpose - Identifying and analysing of disaster logistics risks is a guide to the organizations according to the disaster logistics plans and actions to be taken. The main pupose of this study is to reveal the disaster logistics risks and the used methods to mitigate the effects of the risks.

Methodology - The researches on disaster logistics risks were reviewed between January 2011-December 2018. The literature review was made on the databases EmeraldInsight, ScienceDirect, Scopus, Taylor&Francis Online and SpringerLink by using the keywords "disaster logistics risk", "humanitarian logistics risk" and "emergency logistics risk".

Findings - The survey results show that demand risk is the most considered disaster logistics risk. According to the results, facility location decisions is the most addressed disaster logistics issue and Stochastic Programming is the most used solution method under risk based uncertainty.

Conclusion - Considering the risks is very important for the plans and actions to be taken in context of disaster logistics. For future studies, the scope of the study can be extended by adding more databases. Studies can be made to develop strategic decisions to mitigate the effects of the disaster logistics risks.

Keywords: Disaster logistics, disaster logistics risks, literature review.

JEL Codes: L91, L99, R40

AFET LOJİSTİĞİ RİSKLERİNİN LİTERATÜR ARAŞTIRMASINA DAYALI OLARAK BELİRLENMESİ

ÖZET

Amaç - Afet lojistiği risklerinin belirlenmesi ve analiz edilmesi, kurumlara afet lojistiği kapsamında oluşturacakları planlar ve alacakları önlemler açısından yol gösterici olmaktadır. Bu çalışmanın temel amacı, afet lojistiği kapsamındaki risk unsurlarının ve bu risklerin azaltılmasına yönelik farklı yöntemlerin literatür araştırması ile ortaya konmasıdır.

Yöntem - Ocak 2011 - Aralık 2018 arasında afet lojistiği riskleri üzerine yapılmış çalışmalar incelenmiştir. Literatür araştırması; EmeraldInsight, ScienceDirect, Scopus, Taylor&Francis Online ve SpringerLink veri tabanları üzerinden "disaster logistics risk", "humanitarian logistics risk" ve "emergency logistics risk" anahtar kelimeleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir

Bulgular - Araştırma sonucunda literatürde en fazla dikkate alınan afet lojistiği riskinin "talep riski" olduğu tespit edilmiştir. Sonuçlara göre afet lojistiği kapsamında en fazla ele alınan konunun tesis kuruluş yeri seçim kararı ve belirsizlik altında en fazla kullanılan çözüm yönteminin de Stokastik Programlama olduğu ortaya konmuştur.

Sonuç- Afet lojistiği kapsamında oluşturulacak planlar ve alınacak önlemler açısından risklerin düşünülmesi oldukça önemlidir. Gelecek çalışmalarda daha fazla veri tabanı eklenerek çalışmanın kapsamı genişletilebilir. Afet lojistiği risklerini azaltacak stratejilerin geliştirilmesine dair araştırmalar gerçekleştirilebilir.

Anahtar Kelimeler: Afet lojistiği, afet lojistiği riskleri, literatür araştırması.

JEL Kodları: L91, L99, R40

*Bu çalışma, 7.Ulusal Lojistik ve Tedarik Zinciri Kongresi'nde (03-05 Mayıs 2018, Bursa) sunulan "Afet Lojistiği Risklerinin Analizi: Literatür Araştırması" başlıklı bildirisinin genişletilmiş halidir.

1. GİRİŞ

Afet yönetimi, Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) tarafından yayınlanan Açıklamalı Afet Yönetimi Terimleri Sözlüğü'nde "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 mücadele süreci" (AFAD, 2014) olarak ifade edilmiştir. Bu tanım kapsamında afet yönetimi; zarar azaltma, afete hazırlık, müdahale ve yeniden inşa olmak üzere dört temel aşamadan oluşmaktadır (Afshar ve Haghani, 2012:327). Zarar azaltma aşaması, afetin oluşumunu önlemek veya etkilerini azaltmak amacıyla uzun dönemli çalışmaları; afete hazırlık aşaması, afet öncesi dağıtım merkezlerinin sayısı ve kuruluş yerleri ile ilgili kararlar gibi stratejik kararları; müdahale aşaması, afet sonrası araç rotalama, personel ve ekipman ile etkilenen alanlara yardım malzemelerinin dağıtımı gibi operasyonel kararları ve yeniden inşa aşaması ise kamu ve sivil toplum kuruluşları tarafından etkilenen alanların yeniden eski haline getirilmesi sürecini içermektedir (Ahmadi vd. 2015:145).

Afetin yıkıcı etkilerinden dolayı, afet yönetiminde, ilk 72 saatlik süreçte etkilenen alanlara erişimin mümkün olmadığı varsayılmaktadır (Sebatli vd. 2017:246). Bu kritik süreçte afet yardımının zamanında gerçekleştirilebilmesinde afet lojistiği son derece önemli rol oynamaktadır (Charles vd. 2016:58). Bu kapsamda afet yönetimi aşamalarında alınacak kararlarda etkin bir afet lojistiği planlaması gerekmektedir. Son yıllarda ilginin giderek arttığı afet lojistiği, ihtiyacı olanların ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla, başlangıç noktasından acil durum noktasına, mal, malzeme ve bilginin akış ve depolanmasını planlayan, uygulayan ve kontrol eden süreç olarak ifade edilmektedir (Van der Laan vd. 2009:365).

Acil yardım malzemelerinin afetzedelere ve etkilenen alanlara zamanında dağıtılmasını amaçlayan etkin afet lojistiği yönetimi, afetlerin etkilerini ve risklerini azaltmaktadır (Jeong vd. 2014:1). Doğal afetlerin yıkıcı ve beklenmeyen özellikleri, afet lojistiği faaliyetlerinde tahmin edilemeyen riskleri beraberinde getirmektedir (Cheng ve Yu, 2010:173). Afet lojistiği kapsamında doğru risklerin belirlenmesi, tedarik zincirinin esnekliğini artırmakta, afetten zarar görme olasılığını ve kayıpları azaltmaktadır (Chen vd. 2010:59; Iakovou vd. 2014:250). Bu sebeple afet lojistiği risk yönetimi başarılı bir süreç yönetimi için önemli bir konu olmaktadır (Chen vd. 2010:59). Bu açıdan bakıldığında afet lojistiği kapsamındaki risk unsurlarını belirlemek, afet lojistiği uygulamalarının etkinliğini artıracak ve afetin olumsuz etkilerini azaltacaktır.

Afet lojistiği risklerinin belirlenmesinin önemine dayalı olarak konu hakkında pek çok araştırma yapıldığı görülmektedir. Bu kapsamda incelenen bazı çalışmalarda afet lojistiği risk yönetimi kapsamında kritik başarı faktörleri (Pettit ve Beresford, 2009; Celik vd. 2014; Yadav ve Barve, 2015; Celik ve Gumus, 2016) ve afet lojistiğinin karşılaştığı güçlükler (Kovacs ve Spens, 2009; Kabra vd. 2015; Sahebi vd. 2017) ele alınmıştır. Kritik başarı faktörleri genellikle; yönetim ve planlama, organizasyon, depolama, taşımacılık ve dağıtım ile bilgi sistemleri ana kriterleri olarak ele alınmıştır. Ayrıca, bazı çalışmalarda (Rodríguez vd. 2012; Díaz-Delgado ve Iniestra, 2014; Jahre, 2017) karar destek sistemleri, coğrafi bilgi sistemleri, erken uyarı sistemleri, sezgisel yöntemler gibi afet lojistiği risk yönetiminin etkinliğini arttırmak üzere yöntemler önerilmiştir.

Yukarıdaki uygulamalı çalışmalarla birlikte afet lojistiği risklerini bütüncül bir bakış açısıyla inceleyen ve riskleri özetleyen çalışma sayısı oldukça sınırlıdır. Bu çalışmalardan birinde Cheng ve Yu (2010), afet lojistiği risklerini; karar verme riski, dağıtım ve hakim olma riski, organize ve koordine etme riski, yürütme ve kontrol etme riski ile kaynakları destekleme riski olmak üzere beş başlıkta incelemiştir. Chen vd. (2010) ise afet lojistiği risklerini; teknoloji, çevre, yönetim, esneklik ve yürütme olarak sınıflandırmıştır.

Bu çalışmanın temel amacı; afet lojistiği faaliyetleri için söz konusu olan risk türlerini ve bu risklerin azaltılmasına yönelik uygulanabilecek yöntemleri literatür araştırması yoluyla ortaya koymaktır. Ayrıca, çalışmanın bir diğer amacı da afet lojistiği riskleri konusunda gelecekte yapılabilecek çalışmalar için önerilerde bulunmaktır. Bu kapsamda çalışmanın bundan sonraki bölümünde ilk olarak çalışmanın yöntemi hakkında bilgi verilmiştir. Ardından afet lojistiği kapsamındaki risk türleri ile ilgili yapılan çalışmaların incelenmesi suretiyle elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Son bölümde ise araştırma bulgularına dayalı olarak oluşturulan sonuç ve öneriler listelenmiştir.

2. YÖNTEM

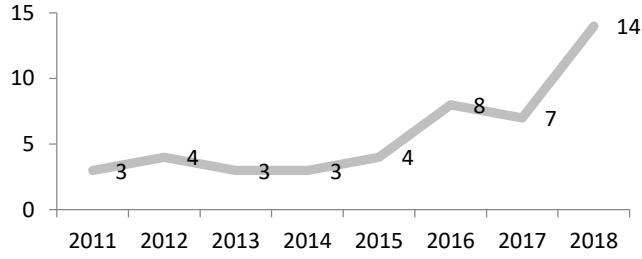
Tedarik zinciri riskleri günümüze kadar birçok araştırmacı tarafından ele alınmıştır. Bununla birlikte ilgili literatür incelendiğinde afet lojistiği kapsamında risk unsurlarının ele alındığı çalışmaların sayısının az olduğu görülmüştür. Bu çalışmaları belirlemek amacıyla Ocak 2011-Aralık 2018 dönemini kapsayan bir literatür araştırması çalışması gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda Karadeniz Teknik Üniversitesi veri tabanı arama sisteminde yer alan *EmeraldInsight*, *ScienceDirect*, *Scopus*, *Taylor&Francis Online* ve *SpringerLink* veri tabanları kullanılmıştır. Bu veri tabanları esas alınarak yapılan taramada; "disaster logistics risk", "humanitarian logistics risk" ve "emergency logistics risk" anahtar kelimeleri kullanılmıştır. Kitaplar, tezler ve konferans metinleri taramaya dahil edilmemiştir.

3. BULGULAR

3.1. Genel Bilgiler

Yukarıda belirtilen yöntem dahilinde gerçekleştirilen literatür araştırması kapsamında 46 adet çalışma tespit edilmiştir. Afet lojistiği kapsamındaki risk türlerine odaklanan bu 46 çalışma, yıllar itibarıyla incelendiğinde (Grafik 1) son yıllarda gerçekleştirilen çalışma sayısının arttığı görülmüştür. Çalışmalar yayımlandığı dergi açısından incelendiğinde (Grafik 2) ise çok çeşitli dergilerde yayın yapıldığı görülmektedir. Bununla birlikte 7 adet çalışmanın yayımlandığı Annals of Operations Research dergisi bu açıdan ilk sırayı almaktadır.

Grafik 1: Çalışmaların Yıllara Göre Dağılımı

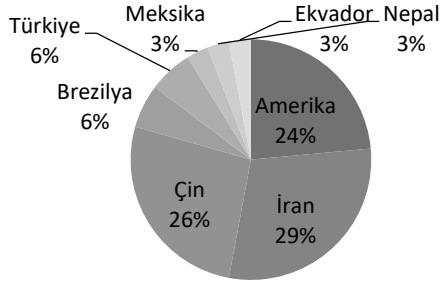


Grafik 2: Çalışmaların Yayımlandığı Dergilere Göre Dağılımı

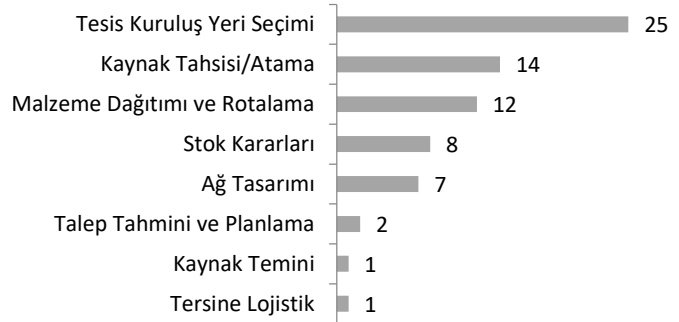


Çalışmaların uygulama yeri incelendiğinde Grafik 3'teki durum ortaya çıkmıştır. Buna göre çalışmaların yarısından fazlası İran ve Çin'de gerçekleştirilmiştir.

Grafik 3: Çalışmaların Uygulama Yerlerine Göre Dağılımı

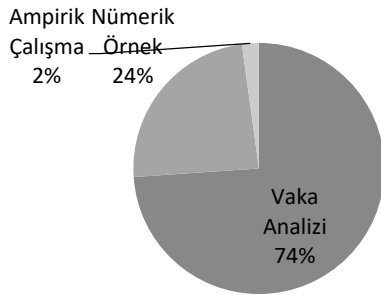


Grafik 4: Çalışmaların İncelediği Konulara Göre Dağılımı

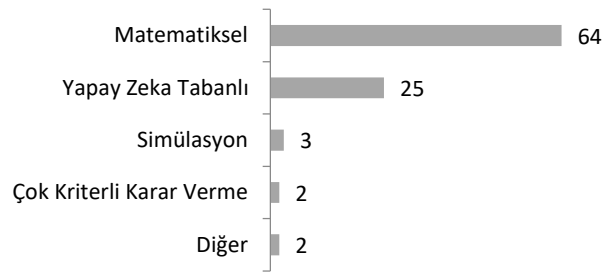


Afet lojistiği risk türlerinin dikkate alındığı çalışmalar, inceledikleri konular açısından da irdelenmiştir (Grafik 4). Buna göre bu çalışmalarda önem sırasına göre sırasıyla; tesis kuruluş yeri seçimi, kaynak tahsis/atama, malzeme dağıtımı ve rotalama problemlerinin ele alındığı görülmektedir.

Grafik 5: Çalışmaların Kullandıkları Yönteme Göre Dağılımı



Grafik 6: Afet Lojistiği Risklerine İlişkin Yöntemsel Yaklaşımlar



İlgili çalışmalar kullandığı yöntem açısından incelendiğinde ise (Grafik 5), vaka analizlerinin ilk sırada olduğu görülmektedir. Farklı afet lojistiği risk türlerinin göz önünde bulundurulduğu çalışmalar, önerilen model ve çözüm yaklaşımları açısından Grafik 6'daki gibi sınıflandırılmıştır. Bu kapsamda kullanılan karar verme yöntemleri; Matematiksel Yöntemler, Yapay Zeka Tabanlı Yöntemler, Simülasyon, Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ve Diğer Yöntemler temel başlıklarında incelenmiştir. Buna göre ilgili çalışmalarda çoğunlukla Matematiksel Yöntemlerin kullanıldığı tespit edilmiştir. Matematiksel Yöntemlerin kullanıldığı çalışmalara ayrıca incelendiğinde ise ilk üç sırayı; Stokastik Programlama, Çok Amaçlı Programlama ve Karma Tamsayı Programlama yöntemlerinin aldığı görülmektedir. Yapay Zeka Tabanlı Yöntemlerinden de; Bulanık Mantık, Genetik Algoritma ve Parçacık Sürü Optimizasyonu yöntemlerinin ilk üç sırada kullanıldığı tespit edilmiştir.

3.2. Afet Lojistiği Risk Türleri

Literatür araştırması sonucunda tespit edilen 46 çalışmanın genel durumunun ortaya konulması sonrasında dikkate aldıkları afet lojistiği risk türleri incelenmiştir. Bu inceleme sonucunda Tablo 1'de listelenen 18 risk türü belirlenmiştir.

Tablo 1: Afet Lojistiği Risk Türleri

Risk Türü	Yazar (Yıl)
Talep riski	Ben-Tal vd. (2011); Bozorgi-Amiri vd. (2012); Döyen vd. (2012); Noyan (2012); Rawls ve Turnquist (2012); Bozorgi-Amiri vd. (2013); Akgün vd. (2015); Wang vd. (2015); Alem vd. (2016); Bastian vd. (2016); Caunhye vd. (2016); Nagurney ve Nagurney (2016); Rezaei-Malek vd. (2016); Fereiduni ve Shahanaghi (2017); Yang vd. (2017); Babaei ve Shahanaghi (2018); Elçi ve Noyan (2018); He vd. (2018); Kamyabniya vd. (2018); Molladavoodi vd. (2018); Noyan ve Kahvecioğlu (2018); Wang vd. (2018)
Taşımacılık riski	Nolz vd. (2011); Döyen vd. (2012); Bozorgi-Amiri vd. (2013); Zheng ve Ling (2013); Jeong vd. (2014); Alem vd. (2016); Rezaei-Malek vd. (2016); Baharmand vd. (2017); Chen vd. (2017b); Fereiduni ve Shahanaghi (2017); Jha vd. (2017); Babaei ve Shahanaghi (2018); Elçi ve Noyan (2018); Liu vd. (2018); Noyan ve Kahvecioğlu (2018)
Tedarik riski	Bozorgi-Amiri vd. (2012); Bozorgi-Amiri vd. (2013); Alem vd. (2016); Chen vd. (2017b); Condeixa vd. (2017); Yang vd. (2017); Babaei ve Shahanaghi (2018); Liu vd. (2018); Safaei vd. (2018)
Kesintiye uğrama riski	Iakovou vd. (2014); Bastian vd. (2016); Mohamadi vd. (2016); Liu vd. (2018); Malekpoor vd. (2018); Rahmani (2018); Vahdani vd. (2018); Yahyaei ve Bozorgi-Amiri (2018)
Hasar riski	Rawls ve Turnquist (2011); Barzinpour ve Esmaili (2014); Zhao ve Chen (2015); Hu vd. (2016); Wang vd. (2018)
Çevresel risk	Hu ve Sheu (2013); Yahyaei ve Bozorgi-Amiri (2018)
Eşitsizlik riski	Zolfaghari ve Peyghaleh (2015); Chapman ve Mitchell (2018)
Stok riski	Yang vd. (2016); Chen vd. (2017a)
Satın alma maliyeti riski	Bozorgi-Amiri vd. (2012); Bozorgi-Amiri vd. (2013)
Operasyonel risk	Hu ve Sheu (2013)
Ulaştırma maliyeti riski	Bozorgi-Amiri vd. (2012)
Kayıp maliyet riski	Jeong vd. (2014)
Alt yapı riski	Caunhye vd. (2016)
Bozulma riski	Rezaei-Malek vd. (2016)
Bilgi akışı riski	Mohamadi vd. (2016)
Bütçe riski	Alem vd. (2016)
Can kaybı riski	Hu vd. (2016)
Mülkiyet riski	Hu vd. (2016)

Bu risklerin incelendiği çalışma sayıları dikkate alındığında en önemli beş risk türü; talep riski, taşımacılık riski, tedarik riski, kesintiye uğrama riski ve hasar riski olarak tespit edilmiş ve bu riskler aşağıda kısaca açıklanmıştır.

Talep Riski: Çalışmalarda en fazla ele alınan risk türü olan talep riski, acil yardım tedarikleri başta olmak üzere malzemelere ilişkin talepteki belirsizliklerden kaynaklanmaktadır. Afet sonrası oluşacak belirsizlik ortamında acil yardım malzemelerine olan talebin doğru bir biçimde tahmin edilmesi zor olduğundan çalışmalarda genellikle talep riskinin gözönünde bulundurulduğu görülmüştür. Daha iyi yapılan talep tahmin ve planlamaları stoksuz kalma ya da aşırı stok yapma durumunu ve maliyetleri azaltmakta, hasta sonuç ve bakımlarını iyileştirmekte ve insan hayatını kurtarabilmektedir (Van der Laan vd. 2016:114).

Taşımacılık Riski: Afetlerde, afetten etkilenen alanlardaki farklı noktalara yardım tedariklerinin zamanında ve doğru şekilde ulaştırılması konusunda problemler yaşanmaktadır (Zheng ve Ling, 2013:1302). Taşımacılık, insani yardım lojistiği faaliyetlerinin önemli bir bölümünü oluşturduğundan taşımacılık risklerinin yönetilmesi büyük önem taşımaktadır. Teslimat gecikmeleri, pazardaki dalgalanmalar, yetersiz kapasite, gönderinin kaybolması ya da gecikmesi, taşıma bilgisinin güvenilir olmama riskleri taşımacılık riskleri başlığı altında incelenmektedir (Baharmand vd. 2017:549).

Tedarik Riski: Afetten etkilenen alanlara acil ihtiyaç duyulan ürünlerin zamanında tedarik edilmesi afet lojistiği yönetiminin amaçlarından (Safaei vd. 2018:3). Çalışmalarda tedarik riski, insanların afetlerde acil ihtiyaç duydukları ürün ya da hizmetlere olan talebi karşılayamama riski (Condeixa vd. 2017) olarak ele alınmaktadır. Yardım tedariklerinin zamanında ve etkin biçimde teslim edilmesiyle afetten etkilenen nüfusta ölüm oranları azalmakta ve kaos ortamının oluşması engellenmektedir (Nagurney ve Nagurney, 2016:2). Tedarik riskinin göz önünde bulundurulduğu çalışmalarda gecikmelerin azaltılması ve sınırlı kaynakların en uygun şekilde atanması yapılarak maksimum fayda sağlanması amaçlanmaktadır.

Kesintiye Uğrama Riski: Tedarik ağının bazı unsurları afetlerden etkilenmektedir. Tedarik zinciri ağının da afetin etkilerini en aza indirecek şekilde tasarlanması gerekmektedir. Çalışmalarda ele alınan kesintiye uğrama riski bir dağıtım merkezi, depo ya da tesisin yaşanan afetlerden dolayı fonksiyonlarını yerine getirememesini ifade etmektedir. Böyle bir durum yeni bir tesis kurulumu ya da seçimi gerektireceğinden bütçe kaybına neden olmaktadır. Kesintiye uğrama riskinin göz önünde bulundurulduğu çalışmalarda tedarik ağının afetlerden en az şekilde hasar görmesini sağlayacak yatırımlar yapılması gerektiği ortaya konmaktadır (Yahyaei ve Bozorgi-Amiri, 2018:4).

Hasar Riski: Afetler sonrası binaların, ulaşım ağlarının, tesislerin hasara uğrama riskleri vardır. Bu riskleri göz önünde bulundurup etkilerini azaltmak amacıyla binaların, yolların, yardım tedarikleri için tesislerin tahliye edilmesi ya da güçlendirilmesi gerekmektedir (Hu vd. 2016:15).

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Afet lojistiği kapsamında yapılacak planlamalar ve alınacak önlemler için risklerin dikkate alınması önemli bir husustur. İlgili literatür incelendiğinde afet lojistiği risklerini bütüncül bir bakış açısıyla inceleyen ve riskleri özetleyen çalışma sayısının oldukça sınırlı olduğu görülmüştür. Afet lojistiği kapsamındaki risk türlerini belirlemeyi amaçlayan bu çalışma kapsamında 2011-2018 yılları arasındaki çalışmaları içeren bir literatür araştırması gerçekleştirilmiştir. Yapılan araştırma sonucunda belirlenen 46 çalışma genel olarak incelendiğinde, son yıllarda konu hakkında yapılan çalışma sayısının arttığı ve çalışmaların büyük çoğunluğunun İran, Çin ve Amerika'da yapıldığı görülmüştür. Ayrıca bu çalışmalarda ağırlıklı olarak vaka analizi yönteminin tercih edildiği ve analiz yöntemi olarak matematiksel yöntemlerin kullanıldığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte yapılan literatür çalışmasında elde edilen bulgulara dayalı olarak aşağıdaki sonuçlara ulaşılabılır:

- Afet lojistiği riskleri kapsamında çoğunlukla stratejik kararların (tesis kuruluş yeri seçimi ve kaynak tahsisi gibi) dikkate alındığı belirlenmiştir.
- Son yıllarda afet lojistiği kapsamında ele alınan çalışmaların farklı belirsizliklerden dolayı optimizasyon temelli olduğu ve birden fazla stokastik unsuru bulundurduğu görülmüştür. Çalışmalarda en fazla talep riski göz önünde bulundurulmuş olup çok amaçlı çok aşamalı çalışmaların fazlalığı dikkat çekmektedir. Afet öncesi aşamadaki kararlar afet sonrası müdahale aşaması kararlarını etkilediğinden modellerin çok aşamalı olarak kurulması, problemlere doğru çözümler sunulmasını sağlamaktadır (Condeixa vd., 2017:239).
- Afetin etkisinin, kaynak ihtiyacının, altyapıdaki hasarın deterministik olarak belirlenmesi zor olduğundan belirsizliğin olduğu durumlarda problemler genellikle stokastik olarak ele alınmaktadır (Ivgin, 2013:108). Afet lojistiği risklerinin göz önünde bulundurulduğu çalışmalarda en fazla stokastik programlama ve robust optimizasyon kullanılmıştır.
- Literatürde dikkate alınan afet lojistiği risk türleri incelendiğinde ilk sırayı talep riskinin aldığı görülmüştür. Onu sırasıyla taşımacılık riski, tedarik riski ve kesintiye uğrama riski takip etmektedir. Bu ilk dört risk türü genel olarak incelendiğinde tamamının afet lojistiği sürecindeki belirsizliklerden kaynaklandığı görülmektedir. Süreçte gerekli malzeme ve hizmetlere olan talebin belirsiz olması bu risk türlerini ortaya çıkarmaktadır. Bu nedenle ortaya çıkabilecek afetin büyüklüğü, bu risklerin etkisini de belirlemektedir. Bu noktada afet öncesi hazırlık ve planlama çalışmaları büyük önem taşımaktadır. Bu planlama çalışmaları kapsamında afetin olası büyüklüğü ve etki alanı (kapsamı) gibi hususların dikkatlice belirlenmesi durumunda afet lojistiği risk türlerinin yönetimi de kolaylaşabilecektir. İlgili süreçte tüm paydaşların katılımının sağlanması ve bilimsel yöntemlere başvurulması, planlama çalışmalarının başarısını da olumlu yönde etkileyecektir.

Yukarıdaki sonuçlarla birlikte mevcut çalışmanın en önemli kısıtı gerçekleştirilen literatür araştırmasının kapsamı (kullanılan veri tabanlarının sayısı, dikkate alınan yayın türleri ve tarama dönemi olmak üzere) konusundadır. Bu noktada ileriki çalışmalarda veri tabanı kısıtı olmadan ve daha uzun bir zaman diliminde yapılmış tüm çalışmalara ulaşılarak daha derinlemesine çalışmalar yapılabilir. Bu çalışmanın bulgularına dayalı olarak ileriki çalışmalarda, afet lojistiği risklerini azaltacak stratejilerin geliştirilmesine dair araştırmalar gerçekleştirilebilir. Ayrıca literatürde dikkate alınan risklerin çeşitlendirilmesine yönelik olarak yeni risk türlerinin (bilgi akışı riski gibi) ele alınması söz konusu olabilir. Özellikle son yıllardaki artışla metasezgisel yöntemlerin gelecekte afet lojistiği risklerinin göz önünde bulundurulduğu problemlerin çözümünde daha fazla kullanılacağı öngörülmektedir.

REFERANSLAR

- AFAD (2014). Açıklamalı afet yönetimi terimleri sözlüğü. <https://www.afad.gov.tr/upload/Node/3495/xfiles/sozluuk.pdf>. (27.11.2017).
- Afshar, A., Haghani, A. (2012). Modeling integrated supply chain logistics in real-time large-scale disaster relief operations. *Socio-Economic Planning Sciences*, 46, pp.327-338.
- Ahmadi, M., Seifi, A., Tootooni, B. (2015). A humanitarian logistics model for disaster relief operation considering network failure and standard relief time: A case study on San Francisco district. *Transportation Research Part E*, 75, pp.145–163.
- Akgün, A., Gümüşbuğa, F., Tansel, B. (2015). Risk based facility location by using fault tree analysis in disaster management. *Omega*, 52, pp.168–179.
- Alem, D., Clark, A., Moreno, A. (2016). Stochastic network models for logistics planning in disaster relief. *European Journal of Operational Research*, 255, pp.187–206.
- Babaei, A., Shahanaghi, K. (2018). A novel algorithm for identifying and analyzing humanitarian relief logistics problems: Studying uncertainty on the basis of interaction with the decision maker. *Process Integration and Optimization for Sustainability*, 2, pp.27–45.
- Baharmand, H., Comes, T., Luras, M. (2017). Managing in-country transportation risks in humanitarian supply chains by logistics service providers: Insights from the 2015 Nepal earthquake. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 24, pp.549–559.
- Barzinpour, F., Esmaeili, V. (2014). A multi-objective relief chain location distribution model for urban disaster management. [International Journal of Advanced Manufacturing Technology](#), 70, pp.1291–1302.
- Bastian, N. D., Griffin, P. M., Spero, E., Fulton, L. V. (2016). Multi-criteria logistics modeling for military humanitarian assistance and disaster relief aerial delivery operations. *Optimization Letters*, 10, pp.921–953.
- Ben-Tal, A., Chung, B. D., Mandala, S. R., Yao, T. (2011). Robust optimization for emergency logistics planning: Risk mitigation in humanitarian relief supply chains. *Transportation Research Part B*, 45, pp.1177–1189.
- Bozorgi-Amiri, B., Jabalameli, M. S., Alinaghian, M., Heydari, M. (2012). A modified particle swarm optimization for disaster relief logistics under uncertain environment. [International Journal of Advanced Manufacturing Technology](#), 60, pp.357–371.
- Bozorgi-Amiri, B., Jabalameli, M. S., Mirzapour Al-e-Hashem, S. M. J. (2013). A multi-objective robust stochastic programming model for disaster relief logistics under uncertainty. *OR Spectrum*, 35, pp.905–933.
- Caunhye, A. M., Zhang, Y., Li, M., Nie, X. (2016). A location-routing model for prepositioning and distributing emergency supplies. *Transportation Research Part E*, 90, pp.161–176.
- Celik, E., Gumus, A. T. (2016). An outranking approach based on interval type-2 fuzzy sets to evaluate preparedness and response ability of non-governmental humanitarian relief organizations. *Computers & Industrial Engineering*, 101, pp.21–34.
- Celik, E., Gumus, A. T., Alegoz, M. (2014). A trapezoidal type-2 fuzzy MCDM method to identify and evaluate critical success factors for humanitarian relief logistics management. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 27, pp.2847–2855.
- Chapman, A. G., Mitchell, J. E. (2018). A fair division approach to humanitarian logistics inspired by conditional value-at-risk. *Annals of Operations Research*, 262, pp.133–151.
- Charles, A., Luras, M., Van Wassenhove, L. N., Dupont, L. (2016). Designing an efficient humanitarian supply network. *Journal of Operations Management*, 47-48, pp.58-70.
- Chen, W., Feng, Q., Xu, Q. (2010). Emergency logistics risk assessment based on AHM. *Proceedings of the International Conference of Information Science and Management Engineering (ISME 2010)*, pp.59-61.
- Chen, J., Liang, L., Yao, D. Q. (2017a). Pre-positioning of relief inventories for non-profit organizations: a newsvendor approach. *Annals of Operations Research*, 259, pp.35–63.
- Chen, Y. X., Tadikamalla, P. R., Shang, J., Song, Y. (2017b). Supply allocation: bi-level programming and differential evolution algorithm for Natural Disaster Relief. *Cluster Computing*, pp.1-15.
- Cheng, Q., Yu, L. (2010). Early warning index system for natural disasters emergency logistics risks. *Proceedings of the International Conference on Logistics Engineering and Intelligent Transportation Systems (LEITS2010)*, pp.173-176.
- Condeixa, L. D., Leiras, A., Oliveira, F., De Brito Jr, I. (2017). Disaster relief supply pre-positioning optimization: A risk analysis via shortage mitigation. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 25, pp.238–247.
- Díaz-Delgado, C., Iniestra, J. G. (2014). Flood risk assessment in humanitarian logistics process design. *Journal of Applied Research and Technology*, 12, pp.976-984.

- Döyen, A., Aras, N., Barbarasoğlu, G. (2012). A two-echelon stochastic facility location model for humanitarian relief logistics. *Optimization Letters*, 6, pp.1123–1145
- Elçi, Ö., Noyan, N. (2018). A chance-constrained two-stage stochastic programming model for humanitarian relief network design. *Transportation Research Part B*, 108, pp.55-83.
- Fereiduni, M., Shahanaghi, K. (2017). A robust optimization model for distribution and evacuation in the disaster response phase. *Journal of Industrial Engineering International*, 13, pp.117–141.
- He, Y., Liang, X. D., Deng, F. M., Li, Z. (2018). Emergency supply chain management based on rough set – house of quality. *International Journal of Automation and Computing*, pp.1-13.
- Hu, Z. H., Sheu, J. B. (2013). Post-disaster debris reverse logistics management under psychological cost minimization. *Transportation Research Part B*, 55, pp.118–141.
- Hu, S. L., Han, C. F., Meng, L. P. (2016). Stochastic optimization for investment in facilities in emergency prevention. *Transportation Research Part E*, 89, pp.14–31.
- Iakovou, E., Vlachos, D., Keramydas, C., Partsch, D. (2014). Dual sourcing for mitigating humanitarian supply chain disruptions. *Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management*, 4(2), pp.245-264.
- Ivgin, M. (2013). The decision-making models for relief asset management and interaction with disaster mitigation. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 5, pp.107–116.
- Jahre, M. (2017). Humanitarian supply chain strategies - A review of how actors mitigate supply chain risks. *Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management*, 7(2), pp.82-101.
- Jeong, K. Y., Hong, J. D., Xie, Y. (2014). Design of emergency logistics networks, taking efficiency, risk and robustness into consideration. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 17(1), pp.1-22.
- Jha, A., Acharya, D., Tiwari, M. K. (2017). Humanitarian relief supply chain: a multi-objective model and solution. *Sadhana*, 42(7), pp. 1167–1174.
- Kabra, G., Ramesh, A., Arshinder, K. (2015). Identification and prioritization of coordination barriers in humanitarian supply chain management. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 13, pp.128–138.
- Kamyabniya, A., Lotfi, M. M., Naderpour, M., Yih, Y. (2018). Robust platelet logistics planning in disaster relief operations under uncertainty: a coordinated approach. *Information Systems Frontiers*, 20, pp.759–782.
- Kovacs, G., Spens, K. (2009). Identifying challenges in humanitarian logistics. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 39(6), pp.506-528.
- Liu, J., Zhou, H., Wang, J. (2018). The coordination mechanisms of emergency inventory model under supply disruptions. *Soft Computing*, 22, pp.5479–5489.
- Malekpoor, H., Chalvatzis, K., Mishra, N., Ramudhin, A. (2018). A hybrid approach of VIKOR and bi-objective integer linear programming for electrification planning in a disaster relief camp. *Annals of Operations Research*, pp.1-27.
- Mohamadi, A., Yaghoobi, S., Pishvaei, M. S. (2016). Fuzzy multi-objective stochastic programming model for disaster relief logistics considering telecommunication infrastructures: a case study. *Operational Research*, pp.1-41.
- Molladavoodi, H., Paydar, M. M., Safaei, A. S. (2018). A disaster relief operations management model: a hybrid LP–GA approach. *Neural Computing and Applications*, pp.1-22.
- Nagurney, A., Nagurney, L. S. (2016). A mean-variance disaster relief supply chain network model for risk reduction with stochastic link costs, time targets, and demand uncertainty. *Springer Proceedings in Mathematics and Statistics*, 185, pp.231-255.
- Nolz, P. C., Semet, F., Doerner, K. F. (2011). Risk approaches for delivering disaster relief supplies. *OR Spectrum*, 33, pp.543–569.
- Noyan, N. (2012). Risk-averse two-stage stochastic programming with an application to disaster management. *Computers & Operations Research*, 39, pp. 541–559.
- Noyan, N., Kahvecioğlu, G. (2018). Stochastic last mile relief network design with resource reallocation. *OR Spectrum*, 40, pp.187–231.
- Pettit, S., Beresford, A. (2009). Critical success factors in the context of humanitarian aid supply chains. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 39(6), pp.450-468.
- Rahmani, D. (2018). Designing a robust and dynamic network for the emergency blood supply chain with the risk of disruptions. *Annals of Operations Research*, pp.1-29.
- Rawls, C. G., Turnquist, M. A. (2011). Pre-positioning planning for emergency response with service quality constraints. *OR Spectrum*, 33, pp.481–498.

- Rawls, C. G., Turnquist, M. A. (2012). Pre-positioning and dynamic delivery planning for short-term response following a natural disaster. *Socio-Economic Planning Sciences*, 46, pp.46-54.
- Rezaei-Malek, M., Tavakkoli-Moghaddam, R., Zahiri, B., Bozorgi-Amiri, A. (2016). An interactive approach for designing a robust disaster relief logistics network with perishable commodities. *Computers & Industrial Engineering*, 94, pp.201–215.
- Rodríguez, J. T., Vitoriano, B., Montero, J. (2012). A general methodology for data-based rule building and its application to natural disaster management. *Computers & Operations Research*, 39, pp.863–873.
- Safaei, A. S., Farsad, S., Paydar, M. M. (2018). Emergency logistics planning under supply risk and demand uncertainty. *Operational Research*, pp.1-24.
- Sahebi, I. G., Arab, A., Moghadam, M. R. S. (2017). Analyzing the barriers to humanitarian supply chain management: A case study of the Tehran Red Crescent Societies. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 24, pp.232–241.
- Sebatli, A., Cavdur, F., Kose-Kucuk, M. (2017). Determination of relief supplies demands and allocation of temporary disaster response facilities. *Transportation Research Procedia*, 22, pp.245–254.
- Vahdani, B., Veysmoradi, D., Shekari, N., Mousavi, S. M. (2018). Multi-objective, multi-period location-routing model to distribute relief after earthquake by considering emergency roadway repair. *Neural Computing & Applications*, 30, pp.835–854.
- Van der Laan, E. A., De Brito, M. P., Van Fenema, P. C., Vermaesen, S. C. (2009). Managing information cycles for intra-organisational coordination of humanitarian logistics. *International Journal of Services Technology and Management*, 12 (4), pp.362-390.
- Van der Laan, E., Van Dalen, J., Rohrmoser, M., Simpson, R. (2016). Demand forecasting and order planning for humanitarian logistics: An empirical assessment “, *Journal of Operations Management*, 45, pp.114-122.
- Wang, L., Song, J., Shi, L. (2015). Dynamic emergency logistics planning: models and heuristic algorithm. *Optimization Letters*, 9, pp.1533-1552.
- Wang, B. C., Li, M., Hu, Y., Huang, L., Lin, S. M. (2018). Optimizing locations and scales of emergency warehouses based on damage scenarios. *Journal of the Operations Research Society of China*, pp.1-20.
- Yadav, D. K., Barve, A. (2015). Analysis of critical success factors of humanitarian supply chain: An application of Interpretive Structural Modeling. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 12, pp.213–225.
- Yahyaee, M., Bozorgi-Amiri, A. (2018). Robust reliable humanitarian relief network design: an integration of shelter and supply facility location. *Annals of Operations Research*, In Press, pp.1-20.
- Yang, F., Yuan, Q., Du, S., Liang, L. (2016). Reserving relief supplies for earthquake: a multi-attribute decision making of China Red Cross. *Annals of Operations Research*, 247, pp.759–785
- Yang, Z., Guo, L., Yang, Z. (2017). Emergency logistics for wildfire suppression based on forecasted disaster evolution. *Annals of Operations Research*, pp.1-21.
- Zhao, M., Chen, Q. (2015). Risk-based optimization of emergency rescue facilities locations for large-scale environmental accidents to improve urban public safety. *Natural Hazards*, 75, pp.163-189
- Zheng, Y. Z., Ling, H. F. (2013). Emergency transportation planning in disaster relief supply chain management: A cooperative fuzzy optimization approach. *Soft Computing*, 17, pp.1301–1314.
- Zolfaghari, M. R., Peyghaleh, E. (2015). Implementation of equity in resource allocation for regional earthquake risk mitigation using two-stage stochastic programming. *Risk Analysis*, 35(3), pp.434-458.