

PAPER DETAILS

TITLE: AFET YÖNETİMİNDE KARSILASILAN LOJISTIK SORUNLARIN BELIRLENMESI

AUTHORS: Gül Senir, Hüseyin Fatih Atli

PAGES: 204-222

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/4186243>



Araştırma Makalesi • Research Article

Identifying Logistical Challenges in Disaster Management

Afet Yönetiminde Karşılaşılan Lojistik Sorunların Belirlenmesi

Gül SENİR¹

Hüseyin Fatih ATLI²

ARTICLE INFO

Article history:

Received: 2 September 2024

Received in revised: 16 November 2024

Accepted: 18 November 2024

Keywords:

Disaster Logistics

Logistics Challenges

Decision Making

MCDM

BWM

ABSTRACT

The number of disasters in the world is increasing day by day. Disasters are defined as sudden and destructive events that can cause economic, social and environmental losses and disrupt the daily functioning of societies. Disaster logistics is a subject that is being studied today due to the fact that disasters have very different characteristics in terms of type, severity, time of occurrence and geographical location, and new approaches need to be developed together. Disaster logistics can be defined as the process of transferring products, services and relevant information to disaster-affected areas. A properly planned and designed disaster logistics management can significantly reduce the destructive effects and risks of disasters.

The aim of this study is to identify the logistics problems encountered in disaster management. In the study, the importance levels of the criteria were determined by using the Best-Worst Method (BWM), one of the multi-criteria decision making (MCDM) methods. The data used to determine the logistic problems encountered in disaster management were collected from experts through a questionnaire. According to the results obtained, the most important sub-criterion in the main criteria of economic, infrastructure and transportation problems was the criterion of economic and infrastructure inadequacies; the most important sub-criterion in the main criterion of managerial problems was the criterion of lack of coordination between organizations; and the most important sub-criterion in the main criterion of communication problems was the criterion of communication failures.

MAKALE BİLGİSİ

Makale geçmişi:

Başvuru tarihi: 2 Eylül 2024

Revizyon tarihi: 16 Kasım 2024

Kabul tarihi: 18 Kasım 2024

Anahtar Kelimeler:

Afet Lojistiği

Lojistik Sorunlar

Karar Verme

ÇKKV

BWM

ÖZ

Dünyada her geçen gün yaşanan afet sayısı giderek artmaktadır. Afetler ekonomik, sosyal ve çevresel kayıpların yaşanmasına, toplumların günlük işleyişinin bozulmasına neden olabilen, ani ve yıkıcı olaylar olarak tanımlanmaktadır. Afetlerin türü, şiddeti, meydana geldiği zaman ve coğrafi konum olarak çok farklı özelliklere sahip olmasından kaynaklı afet lojistiği, günümüzde çalışılan bir konu olup, yeni yaklaşımların da beraberinde geliştirilmesi gerekmektedir. Afet lojistiği, afetten zarar görmüş alanlara ürünlerin, hizmetlerin ve ilgili bilgilerin aktarılması süreci olarak tanımlanabilir. Doğru planlanmış ve tasarlanmış bir afet lojistik yönetimi, afetlerin yıkıcı etkilerinin ve risklerinin önemli ölçüde azalmasını sağlamaktadır.

Bu doğrultuda yapılan çalışmanın amacı afet yönetiminde karşılaşılan lojistik sorunların belirlenmesidir. Çalışmada çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemlerinden Best-Worst Method (BWM) kullanılarak kriterlerin önem düzeyleri belirlenmiştir. Afet yönetiminde karşılaşılan lojistik sorunların belirlenmesi için kullanılan veri anket yolu ile uzmanlardan toplanmıştır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda önem düzeylerine göre ekonomik, altyapı ve ulaşım sorunları ana kriterinde en önemli bulunan alt kriter organizasyonlar arası koordinasyon eksikliği kriteri; iletişim sorunları ana kriterinde en önemli bulunan alt kriter iletişim aksaklıkları kriteri olmuştur.

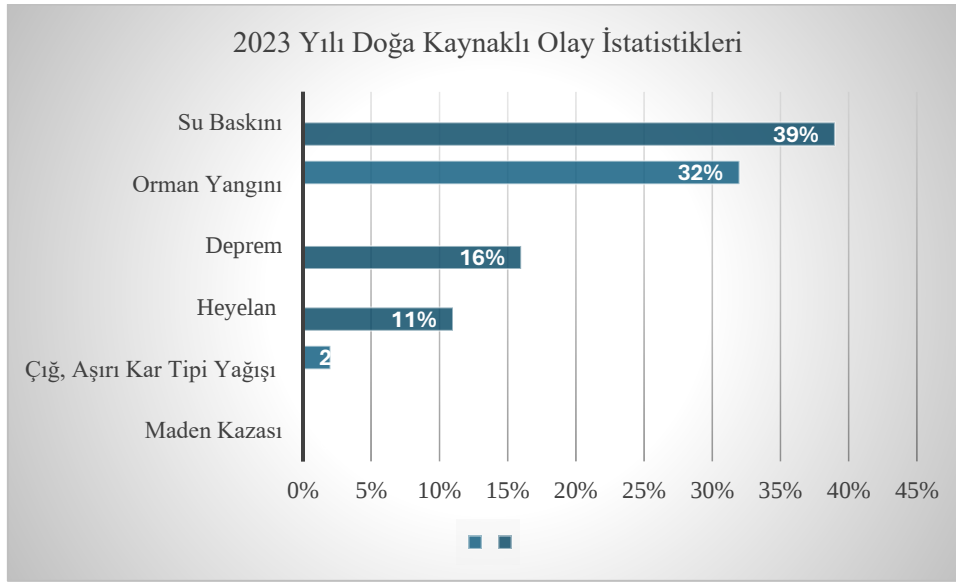
¹ Dr. Öğr. Üyesi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü, gul.senir@ohu.edu.tr, ORCID: [0000-0001-5454-2321](https://orcid.org/0000-0001-5454-2321).

² Öğretim Gör., İskenderun Teknik Üniversitesi, Muhasebe ve Vergi Bölümü, hfatih.atli@iste.edu.tr, ORCID: [0000-0002-1397-1514](https://orcid.org/0000-0002-1397-1514)

GİRİŞ

Son yıllarda dünya genelinde meydana gelen afetlerin sayısı giderek artmakta ve birçok insan bu afetlerden etkilenmektedir. Özellikle sanayileşme, düzensiz şehirleşme ve iklim değişikliği gibi olaylar afetlerin etkilerinin artmasına neden olmaktadır. Meydana gelen doğal afetler çevreye, ekonomiye ve topluma büyük zararlar vermektedir.

Birleşmiş Milletler tarafından afet “insanlar için fiziksel, ekonomik ve sosyal kayıplara sebep olan, normal yaşamı durdurarak veya kesintiye uğratarak toplumları etkileyen ve yerel imkânlar ile baş edilemeyen her türlü doğal, teknolojik veya insan kaynaklı tüm olaylar” olarak tanımlanmaktadır (Kadioğlu, 2008: 2). Afetler, Van Wassenhove (2006: 476) tarafından ani başlayan doğal (deprem, hortum ve kasırga), yavaş gelişen doğal (kıtık, kuraklık ve açlık), insan kaynaklı ani başlayan (terör saldırıları ve kimyasal sızıntı) ve insan kaynaklı yavaş gelişen (politik kriz ve mülteci krizi) şeklinde sınıflandırılmıştır.



Şekil 1: 2023 Yılı Doğa Kaynaklı Afetler

Kaynak: AFAD, 2023.

Şekil 1’de Türkiye’de 2023 yılında meydana gelen doğal afet olaylarına ilişkin bilgiler verilmektedir. Veriler AYDES (Afet Yönetim ve Karar Destek Sistemi)’ten derlenmiştir. 2023 yılında Türkiye’de en çok yaşanan afet türü %39 ile su baskını olmuştur. 15 Mart 2023 tarihinde Türkiye’nin güneydoğu bölgesinde etkili olan, aşırı yağış sonucu oluşan sel ve su baskınlarında özellikle Adıyaman ve Şanlıurfa etkilenmiş, toplam 21 kişi hayatını kaybetmiştir. İki ilde 3 bin 154 kişinin konut, iş yeri, araç ve muhtelif ev eşyasının zarar gördüğü bildirilmiştir.

Bu kapsamda afetlerin meydana gelmeden önce fark edilebilmesi ve afetlerin oluşmasından sonra ortaya çıkan zararların minimuma indirilmesi açısından etkin bir afet yönetimi gerekli olmaktadır. Afet yönetimi, afetzedelerin acılarını hafifletebilmek ve afetlerin sebep olduğu olumsuz etkileri azaltabilmek amacıyla etkili stratejiler planlanması, uygulanması ve kontrol edilmesi şeklinde ifade edilebilir (AFAD, 2014). Afet yönetim süreci kapsamında afetlerde yaşanan kayıpların ve acının kontrol altına alınması, afetzedelerin güvenli alanlara yönlendirilmesi, ihtiyacı olanlara en kısa sürede gıda, ilaç vs. sağlanması ve barınma ihtiyaçlarının karşılanması gereklidir.

Afetlerin yıkıcı etkilerinden kaynaklı olarak, afet yönetiminde, ilk 72 saatlik zaman diliminde etkilenen yerlere erişmenin mümkün olmadığı varsayılmaktadır (Sebatli vd., 2017: 246). Bu kritik zaman diliminde afetzedelere yardımların zamanında ulaştırabilmesinde afet lojistiği son derece önemlidir (Charles vd., 2016: 58). Afet lojistiği; afetzedelerin ihtiyaçlarının zamanında karşılanabilmesi amacıyla ürün, malzeme ve ilgili bilginin depolanması ve tedarik noktasından, ihtiyaç duyulan son

noktaya kadar etkin bir biçimde akışı için faaliyetlerin planlanması, uygulanması ve kontrolü olarak tanımlanmaktadır (Thomas ve Kopczak, 2005). Afet lojistiği, ilk yardım malzemelerinin, gıda, ekipman ve arama kurtarma ekiplerinin afet bölgesinde coğrafi olarak dağınık noktalara dağıtımı, afetzedelerin afet bölgesinden tahliye edilmesi, güvenli ve hızlı bir şekilde sağlık kurumlarına ulaştırılmasıyla ilgili faaliyetleri içermektedir (Barbarosoğlu vd., 2002).

Bu doğrultuda yapılan çalışmanın amacı afet yönetiminde karşılaşılan lojistik sorunların belirlenmesidir. Belirsizlik ve karmaşık ortamda problemleri çözmek için ÇKKV yöntemleri yaygın olarak kullanılmaktadır (Atlı, 2024a). Afet yönetiminde karşılaşılan lojistik sorunların belirlenmesi için de çok sayıda kriteri bir arada değerlendirebilen yöntemlerin kullanımı uygun olduğu için (Bojkovic' vd., 2011: 320) çalışmada ÇKKV yönteminden faydalanılmıştır. Çalışmada ÇKKV yöntemlerinden Best-Worst Method (BWM) kullanılarak kriterlerin önem düzeyleri belirlenmiştir. Bu yöntemin tercih edilme nedenleri kısaca ifade edilirse; en sık kullanılan AHP yöntemiyle kıyaslandığında, karşılaştırılabilir ağırlık katsayılarını belirlemek için daha az sayıda ikili karşılaştırma yapılmasını gerektirir. (n) kriter arasından AHP yönteminde karşılaştırma sayısı, $n(n-1) / 2$ iken, BWM'de karşılaştırma sayısı $(2n - 3)$ 'tür. BWM yönteminde karşılaştırmalar AHP yöntemine göre daha yüksek bir tutarlılık derecesi ifade ettiği için, ağırlık katsayıları daha güvenilir sonuçlar vermektedir. ÇKKV çözümlerinin çoğunda, kriterlerin karşılaştırılmasının tutarlı olup olmadığı kontrol edilmesi gerekli iken, BWM yönteminde elde edilen çıktılar her zaman tutarlı olduğu için sadece tutarlılık seviyesini belirlemek yeterli olmaktadır. Kriterlerin ikili olarak karşılaştırılması için BWM yönteminde tamsayı değerleri yeterliyken, çoğu ÇKKV yönteminde kesirli sayı değerleri de gereklidir (Stevic, vd. 2017: 5). Afet yönetiminde karşılaşılan lojistik sorunların belirlenmesi ile ilgili literatürde yapılmış kısıtlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalar incelendiğinde (Bilici ve Pekçüçüşen, 2023; Köseoğlu ve Yıldırım, 2015; Negi 2022; Süngü ve Polat, 2023) çalışmalarda ÇKKV yöntemlerinin kullanılmadığı sadece teorik olarak literatür taraması yapıldığı tespit edilmiştir. İngilizce ve Türkçe kaynak taramasına göre, yapılan bu çalışma afet yönetiminde karşılaşılan lojistik sorunların belirlenmesi ile ilgili olarak ÇKKV yöntemlerinden biri olan BWM yöntemini kullanan literatürdeki ilk makaledir. Literatürde ÇKKV yöntemleri kullanılarak afet yönetiminde karşılaşılan lojistik sorunların belirlenmesi ile ilgili yapılan herhangi bir çalışmaya rastlanmamış olması nedeniyle bu çalışmanın literatürdeki boşluğu doldurmasıyla katkı sağlayacağı beklenmektedir.

Beş bölümden oluşan çalışmanın girişten sonraki birinci bölümünde literatüre dair bilgiler sunulmuştur. İkinci bölüm olan materyal ve metot kısmında veri seti ve araştırmada kullanılan yöntem hakkında bilgi verilmiş, üçüncü bölümde ise analiz bulguları sunulmuştur. Dördüncü bölümde sonuç ve öneriler ile çalışma tamamlanmıştır.

1. LİTERATÜR İNCELEMESİ

Son yıllarda dünya genelinde meydana gelen afetlerin sayısının giderek artması ve birçok insanın bu afetlerden etkilenmesi nedeniyle afet lojistiği alanında yapılan çalışmalar da literatürde oldukça geniş yer kaplamaktadır. Afet lojistiği alanında yapılan çalışmalardan özellikle afet lojistiği ve ÇKKV anahtar kelimelerinin birlikte taranmasıyla oluşan literatür incelemesi ulusal ve uluslararası yayınlar olmak üzere farklı iki tabloda verilmiştir. Bu çalışmalardan ulusal yayınlar Tablo 1'de verilmektedir.

Tablo 1: Literatür İncelemesi (Ulusal Yayınlar)

Yazar(lar)	Amaç	Yöntem	Bulgu(lar)
Nebati (2024)	Afetlerde uygun bir medikal depo yeri seçiminde önem verilen kriterleri değerlendirmek	Tereddütlü Bulanık SWARA	Medikal depo yeri seçiminde en önemli bulunan kriter ulaştırma maliyeti, en az önemli bulunan kriter yasal düzenlemelerdir.
Sever vd. (2024)	Afetlerde uygun İHA seçiminin vurgulanarak erken müdahale, hızlı arama-kurtarma ve yardım operasyonlarının optimize edilmesi	AHP, TOPSIS	AHP'ye göre en önemli kriter dayanıklılık ve çalışma koşulları, TOPSIS yöntemine göre en iyi alternatif İHA seçeneği DJI Matrice 300 RTK'dır.
Tekin ve Merdivenci (2024)	İnsani yardım lojistiğinin performansını etkileyen başarı faktörlerinin belirlenmesi	Bulanık-DEMATEL	Faktörlerden koordinasyon ve iş birliği, organizasyon ve sorumluluk bilinci ve raporlama ve bilgi göndermede netliğin

			en yüksek toplam etkiye sahip olduğu ve diğer faktörlerle yüksek derecede ilişkili olduğu tespit edilmiştir.
Ustalı vd. (2024)	Risk Yönetim İndeksi'ni (INFORM) belirli bir zaman dilimi içinde değerlendirmeye olanak sağlayan bir ÇKKV yöntemi ile yeni bir sıralama oluşturmayı amaçlamak	TOPSIS-G	INFORM değerleri ile yeni elde edilen değerler arasında yüksek korelasyon olduğu tespit edilmiştir.
Bayram ve Eren (2023)	İstanbul için geçici depo yeri seçimi probleminin ele alınması	AHP, TOPSIS, ELECTRE, PROMETHEE	Uygun depo yerinin AHP ve TOPSIS yönteminde Yunus Emre Parkı, ELECTRE ve PROMETHEE yönteminde Belediye Stadyumu olduğu görülmüştür.
Doğan (2023)	İş güvenliği uzmanlarına göre afet durumlarında toplanma alanlarının değerlendirilmesi	AHP	Elde edilen sonuca göre en önemli kriter, toplanma alan güvenliği iken bu kriteri sırasıyla toplanma alanına erişim, toplanma alan özelliği izlemiştir.
Tezcan vd. (2023)	Kırıkkale'de bir geçici deponun konumu için en uygun yerin seçimi	AHP, BAHF, TOPSIS, PROMETHEE, VIKOR	Sonuçlara göre en iyi konumun Yahşihan ilçesi olduğu belirtilmiştir.
Derse (2022)	Afet lojistiği kapsamında uygun depo yerinin belirlenmesi için iki aşamalı bir yöntem kullanılması	DEMATEL, TOPSIS	Ege Bölgesi'ni kapsayacak depo alanlarının kurulması gerekli iller Denizli, Muğla ve Balıkesir olarak elde edilmiştir.
Güler vd. (2022)	Depremzedelerin ihtiyaçlarının karşılanması için geçici barınma alanlarının seçimi	DEMATEL, SWARA	Her iki yöntemle göre ilk ve son önem düzeyindeki kriterler sırasıyla arazi eğimi ve güvenliktir.
Kınık vd. (2022)	Bir afet sonrası yürütülecek beslenme hizmetleri için üretim ve dağıtım açısından en uygun yerin seçimi	VIKOR	Çanakkale'de beslenme hizmetlerinin üretim ve dağıtım için en uygun yerin Troyapark Yanı olduğu sonucuna varılmıştır.
Ekin ve Sarıkaya (2021)	Kütahya'da afetzedelere hizmet verebilecek komşu mahallelerdeki en uygun acil toplanma alanlarının belirlenmesi	AHP, TOPSIS	Fuatpaşa Mahallesi için ilk üç acil toplanma alanı sırasıyla Kentpark, Şeker Fabrikası spor alanı, Ziraat Mahallesi pazar alanıdır.
Ömürgönülşen ve Menten (2021)	Ankara için afet sonrasında geçici barınma alanlarının seçimi	Bulanık TOPSIS	Beş farklı alternatif arasında, Ankara için Etimesgut en uygun geçici barınma alanı olarak belirtilmiştir.
Arslan (2020)	Düzce ili Konuralp yerleşkesindeki yedi mahallede kurulması planlanan bir afet istasyonunun en uygun konumunun belirlenmesi	ENTROPİ, VIKOR, TOPSIS	Analizlere göre en uygun konum olarak ilk sırada Çiftelipınarlar Mahallesi, ikinci sırada Murat Demir Mahallesi tespit edilmiştir.
Ergün vd. (2020)	Giresun'da ideal afet depo yeri seçiminin değerlendirilmesi	AHS, MAUT, SAW	İdeal afet depo yeri seçiminde en önemli kriter altyapı kriteri, en uygun alternatif A2 olarak saptanmıştır.
Gökgöz vd. (2020)	Acil durum toplanma alanlarının ana kriterlerinin tespit edilmesi ve bu kriterlerin değerlendirilmesi için bir model oluşturulması	AHP	Alan özellikleri kriterlerinin yüksek ağırlıklı kriter olduğu bulunmuştur.
Tezcan vd. (2020)	Kırıkkale'de mobil hizmet tesisi seçimi için çok kriterli bir karar modeli önerilmesi	AHP, TOPSIS	Deprem sonrasında hizmet verebilecek mobil hizmet tesisinin kurulması için en uygun yer Yahşihan olarak belirtilmiştir.
Şekkeli (2020)	Kahramanmaraş Onikişubat'ta en uygun acil durum toplanma alanının tespit edilmesi	AHP	Alternatiflerin kıyaslanması sonucunda en uygun yer 15 Temmuz Millet Parkı olarak belirlenmiştir.
Şahin ve Hazırcı (2019)	Burdur ilindeki geçici yerleşim alanlarının seçilmesi ve bu alanlara atanacak mahallelerin tespit edilmesi	AHP	Dokuz tane alternatiften altı tane alternatifi olası bir deprem sonrasında geçici yerleşim alanı olarak kullanılabileceği belirtilmiştir.
Temur vd. (2019)	Deprem sonrası planlama için bir lojistik ağ tasarımı gerçekleştirilmesi	AHP	Ümraniye'de dağıtım merkezi için uygun dört mahalle Huzur Mahallesi, İnkılap Mahallesi, İstiklal Mahallesi ve Şerifali Mahallesi şeklinde belirtilmiştir.

Demirdöğen vd. (2017)	TRA1 Bölgesi'nde yer alan (Erzurum, Erzincan, Bayburt) için optimal dağıtım merkez yeri seçiminin belirlenmesi	SMAA-2	TRA1 bölgesinde afet lojistiğinde dağıtım merkezi kurulması için en uygun alternatif Erzurum ili olarak belirlenmiştir.
Ofluoğlu vd. (2017)	Trabzon'da afet lojistiğinde en uygun depo yerinin belirlenmesi için çok kriterli karar analizi modeli tasarlanması	ENTROPİ, SAW, TOPSIS, VIKOR, Borda Sayım	Alternatiflerin sıralama sonuçlarına göre A2 alternatifi en uygun alternatif olarak ilk sırada yer almıştır.
Peker vd. (2016)	Afet lojistiğinde en uygun dağıtım merkez yerinin tespit edilmesi	AHS, VIKOR	Elde edilen sonuca göre, konum en önemli kriter, B en uygun dağıtım merkezi yeri olarak bulunmuştur.
Aslan vd. (2015)	Düzce'de afet istasyonlarının kuruluşu için en uygun kuruluş yeri seçimi	Bulanık TOPSIS	Düzce'de en uygun kuruluş yeri Küçük Su Parkı ve verem savaş dispanserinin olduğu alan olarak belirtilmiştir.
Ağdaş vd. (2014)	Afet lojistiğinde dağıtım merkezi yer seçiminin ÇKKV problemi olarak ele alınması	SMAA-2	Dört alternatif içinde afet dağıtım merkezleri arasında D alternatif bölgesi birinci sırada seçilmiştir.

Tablo 1'de verilen ulusal yayınlar incelendiğinde literatürde afet lojistiği ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda birçok farklı ÇKKV yöntemlerinin kullanıldığı görülmektedir. İncelenen çalışmalar kapsamında ÇKKV yöntemlerinden AHP-AHS ve TOPSIS yöntemlerinin diğer yöntemlere göre daha çok kullanıldığı görülmektedir. Özellikle uzman görüşünün alınması noktasında AHP-AHS yönteminin tercih edilirliğinin yüksek olduğu söylenebilir. TOPSIS yönteminin ise alternatiflerin sıralamasında karışık algoritmalar ve matematiksel modeller içermeyen bir analiz sürecine sahip olması, kullanım kolaylığı ve sonuçların kolay anlaşılıp, yorumlanması gibi nedenlerden dolayı tercih edildiği düşünülmektedir. Bununla birlikte yapılan çalışmaların özellikle depo seçimi, acil durum merkez seçimi ve afet dağıtım merkezi seçimi gibi konu başlıklarında yoğunlaştığı görülmektedir.

Literatürde yapılan çalışmalardan uluslararası yayınlar Tablo 2'de verilmektedir.

Tablo 2. Literatür İncelemesi (Uluslararası Yayınlar)

Yazar(lar)	Amaç	Yöntem	Bulgu(lar)
Tarei vd. (2024)	Afet öncesi ve sonrasında insani lojistik yardım tedbirlerinin uygulanmasındaki temel zorlukları analiz etmek	Gri-Delphi, Gri-DEMATEL	Eski BT altyapısının, yardımların kalite izleme prosedürlerinin tutarsızlığının, belirsiz ve karmaşık coğrafi koşulların, erken uyarı sistemlerinin başarısızlığının, son mil teslimatlarındaki zorlukların ve paydaşlar arasındaki zayıf koordinasyonun Hindistan'da insani yardım lojistiğinin verimli bir şekilde işlenmesini engelleyen kritik faktörler olduğu belirtilmiştir.
Kant vd. (2023)	Sel durumunda afetzedelerin ve kurtarma ekiplerinin ihtiyaçlarını karşılamak için FAHP ve BWM tabanlı bir afet lojistik merkezi yer seçimi karar destek sistemi geliştirmek	FAHP, BWM	Uzmanların %58'inin ulaşım maliyetini, maliyetle ilgili önemli bir sorun olarak tanımladığı tespit edilmiştir.
Turan ve Bulak (2023)	Afet lojistiği yer seçimi için lojistik ve malzeme tedariki açısından en uygun yerleri tespit etmek	CRITIC, ROV	Elde edilen sonuca göre, ulaşım uzaklık en önemli kriter, A1 Türkiye'de en uygun lojistik lokasyon alternatifi olarak belirlenmiştir.
Erden vd. (2023)	Türkiye'nin Sakarya ilinde insani yardım lojistik dağıtım merkezlerinin konumunu etkileyen kriterleri araştırmak	BWM, ARAS	Sonuçlara göre, Adapazarı insani yardım lojistik dağıtım merkezi için en uygun ilçe olarak belirlenmiştir.
Guo ve Matsuda (2023)	Japonya'nın Kanto bölgesinde meydana gelen bir deprem örneğinden yola çıkarak afet öncesi dönemde dağıtım	AHP, WASPAS	Sonuçlar, en yakın otoyola uzaklık, taban alanı ve yerleşik alan kriterlerinin dağıtım merkezlerinin seçiminde önemli olduğunu göstermiştir.

	merkezlerinin seçimine odaklanmak		
Büyüközkan ve Uztürk (2023)	Afet yönetiminde depo yeri seçimine yönelik temel kriterlerin değerlendirilmesi ve önceliklendirilmesi için entegre bir yaklaşım önermek	DEMATEL, TOPSIS	Türkiye'nin Kahramanmaraş bölgesinde yapılan vaka çalışması, teknolojik altyapının ve afet bölgesine yakınlığın depo yeri seçiminde önemli faktörler olduğunu göstermiştir.
Feng vd. (2023)	Acil lojistik merkezleri yer seçimi problemini çözmek için ÇKKV ve CBS'ye dayalı yeni bir yaklaşım önermek	CRITIC, VIKOR	Nüfus yoğunluğu kriterinin en yüksek ağırlığa sahip olduğu, A9 alternatifinin (Yeni Şehir Meydanı yakınında) 13 alternatif arasında en üst sırada yer aldığı tespit edilmiştir.
Sirbiladze vd. (2023)	Geçici lojistik merkezlerinin kuruluş sırasının optimal planlaması için iki aşamalı bulanık metodoloji önermek	Fuzzy TOPSIS	Geçici lojistik merkezlerin arasında en uygun alternatif cs2 olarak belirlenmiştir.
Polat (2022)	Türkiye'deki afet dağıtım merkezlerinin il düzeyinde tasarlanarak müdahale aşamasını analiz etmek	AHP Tabanlı TOPSIS,	TOPSIS sıralamasında Geçimli en yüksek önceliğe sahip olmasına rağmen, Altınçevre ve Buzlupınar'ın hem TOPSIS puanını hem de talep düğümlerinin kapsamını sağladığı belirlenmiştir.
Liu (2022)	Deprem sonrası acil tıbbi hizmet tesisleri için yer seçimine rehberlik edecek kapsamlı bir çerçeve sunmak	AHP, TOPSIS	Elde edilen sonuçlara göre en uygun acil tıbbi hizmet merkezi Çin Shuimo olmuştur.
Göncü ve Çetin (2022)	Afet bölgelerinde yönetim ve destek merkezlerinin yer seçim kriterlerinin ÇKKV yöntemi ile değerlendirildiği bir model önermek	AHP	Güvenlik ana kriteri en yüksek değere sahip ana kriter olarak, bu ana kriterin altında yer alan afete maruz kalma alt kriteri ise en yüksek ağırlığa sahip alt kriter olarak belirlenmiştir.
Ak ve Acar (2021)	İnsani yardım tedarik zinciri depolarının lokasyon seçimini etkileyen kriterlerin belirlenmesi	AHP, TOPSIS	Elde edilen sonuçlar, yer seçimi için en önemli alternatiflerin İstanbul ve Hatay olduğunu, iş birliği ve coğrafi özelliklerin en önemli kriterler olduğunu göstermektedir.
Roy vd. (2021)	Afet sırasında tedarik zinciri yönetimindeki engelleri bulmak ve bunları ÇKKV yöntemi ile önceliklendirmek	ELECTRE	6 alternatif arasından (deprem, sel, kuraklık, kasırga, kar fırtınaları, pandemi) pandemilerle ilgili engeller alternatifler arasından ilk sırada yer almıştır.
Hallak ve Miç (2021)	Suriye'de insani yardım depolarının yerleşiminin araştırılması	B-AHP, MULTIMOORA	W6 ile temsil edilen deponun, vaka çalışması bölgesinde insani yardım deposunu konumlandırmak için en iyi alternatif olduğu sonucuna varılmıştır.
Yılmaz ve Kabak (2020)	Yer seçimi problemi için kriterleri ayrı ayrı belirlemeyi ve hibrit ÇKKV yaklaşımını kullanarak her bir aday dağıtım merkezini önceliklendirmeyi amaçlamak	AHP, TOPSIS	Ana dağıtım merkezi yer seçimi kriterleri için ulaşım, maliyet, altyapı ve güvenlik ana kriterler olarak belirlenmiştir.
Geng vd. (2020)	Afet öncesi barınak yeri tahsisi problemini optimize etmek için çok standartlı kısıtlı bir yer seçimi modeli önermek	Fuzzy TOPSIS	Barınak sayısının rasyonel bir şekilde planlanmasının, yer seçimi sonuçları üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir.
Maharjan ve Hanaoka (2018)	Afet müdahalesi için geçici lojistik merkezlerinin yerini belirleyen matematiksel bir model geliştirmek	FFRS, WSM	Önerilen yaklaşım, kurulan geçici lojistik merkezlerinin sahiplenme duygusunu geliştirmek için birden fazla karar vericinin dahil edilmesinin önemini ortaya koymaktadır.
Trivedi (2018)	Etkili bir afet planlaması için barınak yeri seçiminin kriterleri arasındaki ilişkilerin analiz edilmesi	DEMATEL	Sonuçlar, arazinin elverişliliği, toplum altyapısı, ulaşım altyapısı ve mülkiyet türünün diğer faktörler üzerinde güçlü bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymaktadır.
Timperio vd. (2017)	Afet yardımı tedarik zincirleri alanında ağ tasarımını ele almak üzere konum belirleme için bir karar destek çerçevesi sağlamak	Fuzzy-AHP	Endonezya örneği için dağıtım merkezlerinin Pekanbaru, Surabaya, Banjarmasin, Ambon, Timika ve Manado'da konumlandırılması gerektiği tespit edilmiştir.

Tuzkaya vd. (2015)	Acil durum lojistik merkezleri için bir yer seçim metodolojisi önermek	ANP, DEMATEL	Zarar verici riskler, mevsimsel ve çevresel etkiler hariç, İstanbul en iyi lokasyon olarak belirlenmiştir. Zarar verme riski açısından Bursa ilk sırada yer alırken, mevsimsel ve çevresel etkiler açısından İzmir ilk sırada yer almıştır.
Comes (2014)	2010 Haiti depreminden sonra insani yardım lojistiğine odaklanan depo yer seçimi ile ilgili bir vaka çalışması sunmak	MCDM	MCDM teknikleri kullanılarak ihtiyaçların karşılanması (baskın kriter), süre ve maliyet açısından farklı senaryolar için performans değerlendirilerek sağlam konumlar belirlenmiştir.
Degener vd. (2013)	Bangladeş için bir doğal afetin afet öncesi aşamasında acil yardım malzemelerini stoklamak için en iyi depo konumunu belirlemek	PROMETHEE I+II	PROMETHEE I yönteminin sonucu olarak iki baskın alternatif A4 ve A1; PROMETHEE II yönteminin sonucu olarak alternatif A4 en iyi alternatif olarak tespit edilmiştir.

Tablo 2’de verilen uluslararası yayınlar incelendiğinde literatürde afet lojistiği ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda birçok farklı ÇKKV yöntemlerinin kullanıldığı görülmektedir. İncelenen çalışmalar kapsamında ÇKKV yöntemlerinden AHP-AHS, TOPSIS ve bu yöntemlerin bulanık halleri ile DEMATEL yönteminin diğer yöntemlere göre daha çok kullanıldığı söylenebilir. Özellikle uzman görüşü alınması noktasında AHP-AHS yönteminin tercih edilirliliğinin yüksek olduğu ifade edilebilir. DEMATEL yönteminin de kriterler arasındaki neden-sonuç ilişkisinin tespitinin yapılabilmesi açısından avantaj sağlaması nedeniyle tercih edildiği düşünülmektedir. TOPSIS yönteminin ise alternatiflerin sıralamasında karışık algoritmalar ve matematiksel modeller içermeyen bir analiz sürecine sahip olması, kullanım kolaylığı ve sonuçların kolay anlaşılıp, yorumlanması gibi nedenlerden dolayı tercih edildiği söylenebilir. Bununla birlikte yapılan çalışmaların özellikle depo seçimi, acil durum merkez seçimi ve afet dağıtım merkezi seçimi gibi konu başlıklarında yoğunlaştığı görülmektedir.

2. MATERYAL VE METOT

Çalışmanın bu kısmında kullanılan veri seti, analiz yöntemi ve analizlerde kullanılan kriterler ile ilgili bilgiler verilmiştir.

2.1. Kullanılan Veri Seti

Çalışmanın veri seti 2024 yılına ait olup; afet yönetiminde karşılaşılan lojistik sorunların belirlenmesi için kullanılan veri anket yolu ile uzmanlardan toplanmıştır. AFAD Niğde İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü kurumunda çalışan dört uzmanla yüz yüze görüşme yoluyla anketlerin uygulaması yapılmıştır. Uzmanların demografik verileri ile ilgili bilgiler Tablo 3’te verilmektedir.

Tablo 3: Uzmanlara İlişkin Demografik Veriler

		N
Cinsiyet	Kadın	1
	Erkek	3
Yaş	18-24	1
	25-34	2
	35-44	1
Tecrübe	1-5 Yıl	1
	5-10 Yıl	3
Eğitim	Ön lisans	1
	Lisans	2
	Lisansüstü	1

Demografik özellikler açısından uzmanlarla ilgili veri incelendiğinde; kadın uzman sayısı 1 iken, erkek uzman sayısı 3 olarak belirlenmiştir. 18-24 yaş aralığında 1 uzman, 25-34 yaş aralığında 2 uzman,

35-44 yaş aralığında ise 1 uzman olduğu görülmektedir. 1-5 yıl arasında tecrübeye sahip uzman sayısı 1 iken, 5-10 yıl arasında tecrübeye sahip uzman sayısı 3 olarak belirlenmiştir. Ön lisans düzeyinde eğitim seviyesine sahip uzman sayısı 1, lisans düzeyinde eğitim seviyesine sahip uzman sayısı 2, lisansüstü eğitim seviyesine sahip uzman sayısı ise 1 olarak tespit edilmiştir.

2.2. Kullanılan Analiz Yöntemi

Çalışmada ÇKKV yöntemlerinden faydalanılmıştır. Afet yönetiminde karşılaşılan lojistik sorunların belirlenmesi için BWM yöntemi ile kriterlerin önem düzeyleri belirlenmiştir. ÇKKV yöntemleri birden fazla kriter ile birden fazla alternatifin belirlenmesine seçim, sıralama ve sınıflama yapılmasına imkân sağlayan yöntemler olarak açıklanabilir (Vassilev vd., 2005: 4). Aşağıda kısaca BWM yöntemi ve uygulama adımları verilmiştir.

2.2.1. BWM YÖNTEMİ

Araştırma amacına uygun olarak afet yönetiminde karşılaşılan lojistik sorunlarla ilgili kriterlerin değerlendirilmesinde ÇKKV yöntemlerinden BWM yöntemi tercih edilmiştir. BWM, kriterlerin önem düzeylerini belirlemek için iki çift karşılaştırma vektörü kullanan ÇKKV yöntemidir (Rezaei, 2016). Afet yönetiminde karşılaşılan lojistik sorunlarla ilgili kriterlerin önem düzeylerini belirlemek için araştırmada kullanılan akış şeması Şekil 2'de gösterilmiştir. Kriterlerin önem düzeylerini oluşturmak için aşağıdaki BWM adımları takip edilmiştir (Rezaei, 2015; Atlı, 2024b).

Adım 1. Bir dizi karar kriteri belirlenir: Bu adımda karar verici, karar vermek için kullanılan kriterleri belirler.

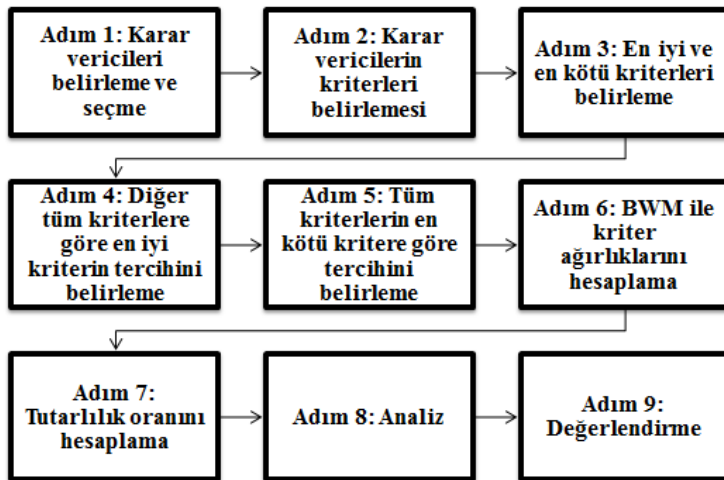
Adım 2. En iyi (örn. en çok istenen, en önemli) ve en kötü (örn. en az istenen, en önemsiz) kriterler belirlenir.

Adım 3. 1 ile 9 arasında bir sayı kullanılarak, diğer tüm kriterlere göre en iyi kriterin tercihi belirlenir.

Adım 4. 1 ile 9 arasında bir sayı kullanılarak tüm kriterlerin en kötü kritere göre tercihi belirlenir.

Adım 5. Optimum ağırlıklar hesaplanır. Amaç, kriterlerin en uygun ağırlıklarını belirlemektir. Ağırlık katsayılarının değerleri Solver Linear BWM (BWM, 2024; Rezaei, 2016) ile elde edilmiştir.

Adım 6. Tutarlılık oranının hesaplanması: Karşılaştırmaların tutarlılığını kontrol etmek ve sonuçların güvenilir olup olmadığını anlamak için hesaplanır. Tutarlılık oranı ne kadar küçük olursa karşılaştırmalar o kadar tutarlı olur (Demir ve Bircan, 2020). Rezaei (2015) bir karşılaştırmayın ne kadar tutarlı olduğunu belirtmek için bir tutarlılık oranı önermiştir.



Şekil 2: BWM Araştırma Akış Şeması

Kaynak: Atlı, 2024b.

2.3. Kullanılan Kriterler

Afet yönetiminde karşılaşılan lojistik sorunların belirlenmesi için literatürdeki ilgili çalışmalardan faydalanılmıştır. Ekonomik, altyapı ve ulaşım sorunları, yönetsel sorunlar ve iletişimsel sorunlar olmak üzere üç ana kriter altında alt kriterler belirlenmiştir. Ekonomik, altyapı ve ulaşım sorunları ana kriteri ile ilgili olarak yedi tane alt kriter; yönetsel sorunlar ana kriteri ile ilgili olarak beş tane alt kriter; iletişimsel sorunlar ana kriteri ile ilgili olarak yedi tane alt kriter belirlenmiştir. Afet yönetiminde karşılaşılan lojistik sorunların belirlenmesi için yapılan bu çalışmada da bu üç ana kriter ve alt kriterler ÇKKV yöntemlerine uygun biçimde karar kriterleri olarak belirlenmiştir. Belirlenen kriterler Tablo 4'te verilmektedir.

Tablo 4: Afet Yönetiminde Karşılaşılan Lojistik Sorunlar ile İlgili Kriterler

Ekonomik, Altyapı ve Ulaşım Sorunları (C1)	Yazar(lar) ve Yıl	Yönetsel Sorunlar (C2)	Yazar(lar) ve Yıl	İletişimsel Sorunlar (C3)	Yazar(lar) ve Yıl
Ekonomi ve altyapı yetersizlikleri (C11)	Köseoğlu ve Yıldırım, 2015	Afet operasyonlarında etkin olmayan planlama (C21)	Köseoğlu ve Yıldırım, 2015	Zayıf bilgi akışı (C31)	Bilici ve Pekküçükşen, 2023
Güvensiz depolama alanları (C12)	Köseoğlu ve Yıldırım, 2015	Yetersiz stoklar (C22)	Köseoğlu ve Yıldırım, 2015	Haberleşme sistemlerindeki kesintiler (C32)	Bilici ve Pekküçükşen, 2023
Havaalanları ve limanların yetersiz kapasiteleri (C13)	Köseoğlu ve Yıldırım, 2015	Organizasyonlar arası koordinasyon eksikliği (C23)	Köseoğlu ve Yıldırım, 2015	İletişim aksaklıkları (C33)	Bilici ve Pekküçükşen, 2023
Yükleme ekipmanlarının eksikliği (C14)	Köseoğlu ve Yıldırım, 2015	Bürokratik zorluklar (C24)	Köseoğlu ve Yıldırım, 2015	Bilgi teknolojileri yatırımlarında yetersizlikler (C34)	Bilici ve Pekküçükşen, 2023
Demiryollarının ve karayollarının kötü koşulları (C15)	Köseoğlu ve Yıldırım, 2015	Eğitilmiş personel eksiklikleri (C25)	Köseoğlu ve Yıldırım, 2015	Afet etkisinden kaynaklı sorunlar (C35)	Bilici ve Pekküçükşen, 2023
Tünel ve köprülerin yük ve yükseklik sınırlamaları (C16)	Köseoğlu ve Yıldırım, 2015			Deprem, sel ve heyelan gibi afetlerin neden olduğu tahribat ve molozlar (C36)	Bilici ve Pekküçükşen, 2023
Yolların yetersiz sinyal sistemleri (C17)	Köseoğlu ve Yıldırım, 2015			Felaketin karayollarında meydana getirdiği hasarlar (C37)	Bilici ve Pekküçükşen, 2023

Bilici ve Pekküçükşen (2023) ve Köseoğlu ve Yıldırım (2015), tarafından yapılan benzer çalışmalarda kullanılan afet yönetiminde karşılaşılan lojistik sorunlar ile ilgili ana ve alt kriterler bu çalışmada da ele alınmıştır. Bilici ve Pekküçükşen (2023) yaptığı çalışmada afet yönetiminde karşılaşılan lojistik sorunlar ile ilgili ana kriterler olarak ekonomik, altyapı ve ulaşım sorunları, yönetsel sorunlar, iletişimsel sorunlar ve diğer sorunlar olmak üzere dört ana kriter belirlemiştir. Yapılan bu çalışmada ise dört ana kriterden diğer sorunlar kriteri kapsam dışı tutulmuş olup ekonomik, altyapı ve ulaşım sorunları, yönetsel sorunlar ve iletişimsel sorunlar olmak üzere üç ana kriter ve bu ana kriterlerin alt kriterleri kullanılmıştır.

3. BULGULAR

Afet yönetiminde karşılaşılan lojistik sorunların belirlenmesi için kriterlerin değerlendirilmesinde kriterleri değerlendiren karar vericiler AFAD Niğde İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü kurumunda çalışan dört uzmandan oluşmaktadır. Karar sürecinde birçok kriterin göz önünde bulundurulması gerekmektedir (Atlı ve Senir, 2024). Kriterlerin önem düzeylerinin elde edilebilmesi için BWM yöntemi

kullanılmıştır (Rezaei, 2015). Kriterleri BWM yöntemiyle değerlendirmek için karar vericilere başvurulmuştur. İlk olarak karar vericilerden en önemli kriteri ve en az önemli kriteri belirlemeleri istenmiştir. Daha sonra en önemli kriterin diğer kriterlerden ne kadar önemli olduğunu ve diğer kriterlerin en az önemli kriterden ne kadar önemli olduğunu 1-9 değerlendirme ölçeğine göre değerlendirmeleri istenmiştir (Arsu ve Arsu, 2021). En İyi (en çok istenen, en önemli) kriterin ve En Kötü (en az istenen, en az önemli) kriterin belirlenmesi Tablo 5-9-13'te verilmiştir. En İyi Kriter İçin İkili Karşılaştırma sonuçları Tablo 6,10,14'te ve En Kötü Kriter İçin İkili Karşılaştırma sonuçları Tablo 7,11,15'te gösterilmiştir. Ağırlık katsayılarının değerleri Solver Linear BWM (BWM, 2024; Rezaei, 2016) ile elde edilmiştir.

Daha sonra dört karar vericinin değerlendirme sonuçlarının geometrik ortalamaları alınarak nihai kriter önem düzeylerine ulaşılmıştır. Çalışmada geometrik ortalama hesaplaması kullanılmıştır. Geometrik ortalamanın kullanılmasının sebebi aritmetik ortalamanın uç değerlerden etkilenme sorununun ortadan kaldırılmak istenmesidir (Arsu ve Arsu, 2021). Kriter önem düzeylerinin geometrik ortalaması hesaplanarak kriterlerin son önem düzeyleri hesaplanmıştır. Hesaplanan önem düzeyleri ile ilgili sonuçlar ilgili tablolarda verilmiştir.

Tablo 5: En İyi ve En Kötü Kriter (Ekonomik, Altyapı ve Ulaşım Sorunları)

	KV1	KV2	KV3	KV4
En İyi	C1	C1	C1	C1
En Kötü	C7	C6	C7	C6

Tablo 6: En İyi Kriter İçin İkili Karşılaştırma (Ekonomik, Altyapı ve Ulaşım Sorunları)

	KV1	KV2	KV3	KV4
En İyi Kriter →	C1	C1	C1	C1
C1	1	1	1	1
C2	7	3	3	3
C3	5	1	1	2
C4	3	5	3	3
C5	5	3	5	2
C6	9	5	3	3
C7	8	7	3	2

Tablo 7: En Kötü Kriter İçin İkili Karşılaştırma (Ekonomik, Altyapı ve Ulaşım Sorunları)

	KV1	KV2	KV3	KV4
En Kötü Kriter →	C7	C6	C7	C6
C1	7	3	3	3
C2	5	1	4	4
C3	5	7	3	5
C4	6	5	7	3
C5	7	5	2	2
C6	5	1	5	1

C7	1	9	1	2
----	---	---	---	---

Tablo 8: Kriter Önem Düzeyleri (Ekonomik, Altyapı ve Ulaşım Sorunları)

<i>W</i>	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	CR
KV1	0,4103	0,0799	0,1119	0,1865	0,1119	0,0622	0,0373	0,500
KV2	0,2501	0,0259	0,3537	0,0845	0,1409	0,0845	0,0604	0,133
KV3	0,2496	0,1286	0,2496	0,1286	0,0772	0,1286	0,0378	0,800
KV4	0,2388	0,1095	0,1642	0,1095	0,1642	0,0498	0,1642	0,150
Ort.	0,2797	0,0735	0,2007	0,1220	0,1189	0,0761	0,0612	0,299

Afet yönetiminde karşılaşılan lojistik sorunların belirlenmesinde uzmanlar tarafından yapılan değerlendirme sonucunda ekonomik, altyapı ve ulaşım sorunları ana kriterinde en önemli bulunan alt kriter C1 (ekonomi ve altyapı yetersizlikleri) kriteri olmuştur. C1 kriterini sırasıyla C3 (havaalanları ve limanların yetersiz kapasiteleri) ve C4 (yükleme ekipmanlarının eksikliği) kriterleri takip etmiştir.

Tablo 9: En İyi ve En Kötü Kriter (Yönetimsel Sorunlar)

	KV1	KV2	KV3	KV4
En İyi	C3	C5	C3	C3
En Kötü	C1	C1	C1	C5

Tablo 10: En İyi Kriter İçin İkili Karşılaştırma (Yönetimsel Sorunlar)

	KV1	KV2	KV3	KV4
En İyi Kriter →	C3	C5	C3	C3
C1	1	9	2	2
C2	4	7	3	2
C3	1	9	1	1
C4	2	7	4	2
C5	3	9	5	3

Tablo 11: En Kötü Kriter İçin İkili Karşılaştırma (Yönetimsel Sorunlar)

	KV1	KV2	KV3	KV4
En Kötü Kriter →	C1	C1	C1	C5
C1	1	1	1	7
C2	3	3	3	3
C3	4	5	2	3
C4	2	3	4	2
C5	2	7	5	1

Tablo 12: Kriter Önem Düzeyleri (Yönetimsel Sorunlar)

<i>W</i>	C1	C2	C3	C4	C5	CR
KV1	0,1304	0,1043	0,4174	0,2087	0,1391	0,067
KV2	0,1795	0,2308	0,1795	0,2308	0,1795	0,075
KV3	0,0769	0,2198	0,4066	0,1648	0,1319	1,000
KV4	0,2179	0,2179	0,2949	0,2179	0,0513	0,183
Ort.	0,1408	0,1843	0,3079	0,2040	0,1140	0,174

Afet yönetiminde karşılaşılan lojistik sorunların belirlenmesinde uzmanlar tarafından yapılan değerlendirme sonucunda yönetimsel sorunlar ana kriterinde en önemli bulunan alt kriter C3 (organizasyonlar arası koordinasyon eksikliği) kriteri olmuştur. C3 kriterini sırasıyla C4 (bürokratik zorluklar) ve C2 (yetersiz stoklar) kriterleri takip etmiştir.

Tablo 13: En İyi ve En Kötü Kriter (İletişimsel Sorunlar)

	KV1	KV2	KV3	KV4
En İyi	C3	C3	C3	C3
En Kötü	C7	C7	C7	C7

Tablo 14: En İyi Kriter İçin İkili Karşılaştırma (İletişimsel Sorunlar)

	KV1	KV2	KV3	KV4
En İyi Kriter →	C3	C3	C3	C3
C1	3	7	3	5
C2	4	9	2	3
C3	1	9	1	1
C4	6	7	4	5
C5	4	5	5	3
C6	2	7	6	2
C7	5	5	7	7
C8	3	9	8	5

Tablo 15: En Kötü Kriter İçin İkili Karşılaştırma (İletişimsel Sorunlar)

	KV1	KV2	KV3	KV4
En Kötü Kriter →	C7	C7	C7	C7
C1	7	3	3	7
C2	4	5	2	4
C3	5	5	7	7

C4	8	7	4	8
C5	2	7	5	2
C6	3	9	6	3
C7	1	1	1	1
C8	3	3	8	3

Tablo 16: Kriter Önem Düzeyleri (İletişimsel Sorunlar)

<i>W</i>	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	CR
KV1	0,1304	0,0978	0,2578	0,0652	0,0978	0,1957	0,0248	0,1304	0,140
KV2	0,1312	0,1020	0,1020	0,1312	0,1837	0,1312	0,1166	0,1020	0,750
KV3	0,1489	0,1870	0,3084	0,1117	0,0894	0,0745	0,0243	0,0559	0,100
KV4	0,0797	0,1328	0,2841	0,0797	0,1328	0,1871	0,0242	0,0797	0,786
Ort.	0,1194	0,1255	0,2191	0,0934	0,1208	0,1375	0,0361	0,0877	0,301

Afet yönetiminde karşılaşılan lojistik sorunların belirlenmesinde uzmanlar tarafından yapılan değerlendirme sonucunda iletişimsel sorunlar ana kriterinde en önemli bulunan alt kriter C3 (iletişim aksaklıkları) kriteri olmuştur. C3 kriterini sırasıyla C6 (deprem, sel ve heyelan gibi afetlerin neden olduğu tahribat ve molozlar) ve C2 (haberleşme sistemlerindeki kesintiler) kriterleri takip etmiştir.

Tutarlılık oranı (CR) için Tablo 8’de yer alan değerler üzerinden tutarlılık indeksiindeki 7 sayısına karşılık gelen 3,73 değeri kullanılarak hesaplanmıştır ($0,299/3,73=0,080$). Bu değer $0,080<0,1$ olduğundan karşılaştırmaların tutarlı olduğu ve sonuçların güvenilir olduğu yorumu yapılabilir.

SONUÇ

Teknolojik gelişmelere rağmen insanoğlu afetler karşısında hala çaresiz olup, dünya genelinde afetler her yıl binlerce insanın yaralanmasına, ölümüne ve yıkıcı ekonomik zararlara neden olmaktadır. Afetlerin zararlarını azaltabilmek için uygun planlama politikalarının, mühendislik önlemlerinin, erken uyarı sistemlerinin kullanılması, afet bilincinin geliştirilmesi amacıyla kamu kurumları, sivil toplum kuruluşları, üniversiteler ve medya iş birliğinin yapılması, çarpık kentleşmenin ve iklim değişikliğinin önlenmesi gereklidir.

Bu doğrultuda yapılan çalışmada AFAD Niğde İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü kurumunda çalışan dört uzmanla yapılan anket verileri kullanılarak afet yönetiminde karşılaşılan lojistik sorunlar BWM yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Yapılan analiz sonuçlarına göre kriterlerin önem düzeylerinin sıralaması incelendiğinde ekonomik, altyapı ve ulaşım sorunları ana kriterinde en önemli bulunan alt kriter ekonomi ve altyapı yetersizlikleri; yönetsel sorunlar ana kriterinde en önemli bulunan alt kriter organizasyonlar arası koordinasyon eksikliği; iletişimsel sorunlar ana kriterinde en önemli bulunan alt kriter iletişim aksaklıkları kriteri şeklindedir. Çalışmadaki alt kriterler incelendiğinde ekonomi ve altyapı yetersizlikleri kriterinin önem düzeyinin yüksek olmasının nedeni özellikle afet sırasında ulaşım, enerji ve iletişim gibi kritik altyapıların bozulabilmesi veya yok olabilmesi ile doğrudan ilişkili olduğu düşünülmektedir. Bu durumda tedarik zincirinin gecikmesi ya da engellenmesi nedeniyle ekipman ve yardım malzemelerinin doğru yerlere ve doğru zamanda ulaşması zorlaşabilmektedir (Kovács ve Spens, 2007). İletişim altyapısının bozulmasıyla, afet yönetiminin çözümüne katkıda bulunan aktörler arasında koordinasyon ve iş birliği olumsuz etkilenmektedir (Baldini vd., 2012; Negi, 2022).

Bu kapsamda organizasyonlar arası koordinasyon eksikliği ve iletişim aksaklıkları kriterlerinin önem düzeyinin yüksek olmasının nedeni tedarik zinciri yönetiminde verimli ve etkili olabilmek için hem yardım kurumları arasında hem de tedarik zincirindeki diğer paydaşlar arasında örgütsel ve

prosedürel düzeyde koordinasyon ve iş birliğinin gerekli olması ile açıklanabilmektedir (Baldini vd., 2012; Kovács ve Spens, 2009). Afet yönetiminde farklı kuruluşlardan ve farklı eğitim seviyelerinden kişiler (asker ve sivil toplum) bir araya gelmekte olup, (Tatham ve Kovács, 2010) afet müdahalesinde yer alan bu kişiler arasında güven oluşmasının, tedarik zincirinin verimliliğini artırdığı, büyük miktardaki yardımların yönetilmesini kolaylaştırdığı bilinmektedir (Baldini vd., 2012). Kısaca çalışmada elde edilen sonuçlar incelendiğinde önemli bulunan alt kriterlerin literatürdeki çalışmalarla paralel sonuçlar gösterdiği yorumu yapılabilir.

Literatürdeki benzer çalışmalar olan Bilici ve Pekküçükşen, (2023); Koseoglu ve Yıldırım, (2015) afet yönetiminde karşılaşılan lojistik sorunları belirlemeye yönelik olarak teorik birer çalışma yapmıştır. Bu çalışmaların dışında Sungü ve Polat, (2023) afet müdahalesi süreçlerinde yaşanan afet lojistiği sorunlarını tespit etmeye çalışarak sorunlara dijital teknolojiler ile çözüm yolları aramıştır. Negi, (2022) insani yardım kuruluşlarının afet yardım operasyonları sırasında lojistik ve tedarik zincirlerini yönetirken karşılaştıkları sorunları tespit etmeyi amaçlamıştır. Literatürde yapılmış çalışmalarda herhangi bir analiz yönteminin kullanılmadığı ve afet yönetiminde karşılaşılan lojistik sorunların önem düzeylerinin belirlenmediği tespit edilmiştir. Ancak yapılan bu çalışmada afet yönetiminde karşılaşılan lojistik sorunların belirlenmesi amacıyla BWM yöntemiyle analiz yapılmıştır. İngilizce ve Türkçe yapılan literatür taramasına göre afet yönetiminde karşılaşılan lojistik sorunların belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmaların oldukça kısıtlı olduğundan yola çıkarak, BWM yöntemini kullanarak yapılan bu ilk çalışmanın önemli bir boşluğu dolduracağı düşünülmektedir. Özellikle çalışmada AFAD uzmanlarının deneyimleri ışığında afet yönetiminde karşılaşılan lojistik sorunlarının belirlenmesinin önemli bir durum tespiti olacağı öngörülmektedir. Yönetimsel açıdan da çalışmanın özellikle bir afet durumu ile karşılaşıldığı zaman yaşanabilecek lojistik sorunların belirlenebilmesinde yetkililerin ilgili politika ve stratejileri uygulamaya koymasından yol gösterici olacağı düşünülmektedir. Bununla birlikte afet yönetimi alanındaki görevlilerin, afet yönetimi süreci boyunca en iyi uygulamaları benimsemek için yenilikçi olmaları ve geçmiş tecrübelerden ders çıkarmaları önemlidir. Afet yönetimindeki görevliler, önceki afetlerden öğrenme kültürü oluşturmak ve en iyi uygulamaları benimsemek için sistemlere, veri tabanlarına ve ağ yapılarına yatırım gerektiren beceriler geliştirmeli ve bilgi düzeylerini artırmalıdır (Moe vd., 2007). Özellikle bu süreçteki eksikliklerin ve güncelliğini yitiren uygulamaların acilen tespit edilerek güncel ve çözüm odaklı sistemlerle yenilenmesi gerekmektedir. Son olarak 6 Şubat 2023'te yaşanan deprem sonrasında durumlar Türkiye'nin bu konuda hala kat etmesi gereken adımların olduğunu göstermiştir. 6 Şubat depremi sonrası afet yönetimi konusunda yaşanan zorluklar afet sürecinde bölgeye ekiplerin ve yardım malzemelerinin ulaşımını engellemiştir. Bu süreçte etkin bir afet yönetimini engelleyen tüm lojistik sorunların ve çıkarılabilecek derslerin tespit edilmesi sonraki süreçlerde afetlere etkin müdahale edebilmenin ön koşulu olacaktır.

Bu çalışmanın metodolojik açıdan çeşitli sınırlılıkları bulunmaktadır. Çalışmada veri AFAD Niğde İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü kurumunda çalışan dört uzmanla anket yoluyla yüz yüze görüşmeler yapılarak elde edilmiştir. Bu nedenle BWM yöntemiyle yapılan analiz sonucunda elde edilen bulgular Niğde ili özelinde olup, genelleştirme yapılması uygun olmayabilir. Çalışmada ÇKKV yöntemlerinden sadece birisi olan BWM yöntemi kullanılarak kriterlerin önem düzeyleri bulunmuştur. Gelecekteki çalışmalarda güncel ve farklı ÇKKV yöntemleri ve bunların bütünleşik halleri kullanılarak yeni çalışmalar yapılması ile afet yönetiminde karşılaşılan lojistik sorunların değerlendirilmesi yapılabilir. Çalışmada belirlenen ekonomik, altyapı ve ulaşım sorunları, yönetimsel sorunlar ve iletişimsel sorunlar olmak üzere üç ana kriter ve bu ana kriterlerin alt kriterleri kullanılmıştır. Gelecekte yapılacak çalışmalarda farklı kriterlerin eklenmesiyle veri toplanarak, elde edilen sonuçlar karşılaştırılabilir.

KAYNAKLAR

- Ağdaş, M., Bali, Ö., ve Ballı, H. (2014). Afet lojistiği Kapsamında Dağıtım Merkezi İçin Yer Seçimi: SMAA-2 Tekniği ile Bir Uygulama. *Beykoz Akademi Dergisi*, 2(1), 75-94.
- Ak, M. F., and Acar, D. (2021). Selection of Humanitarian Supply Chain Warehouse Location: A Case Study Based on the MCDM Methodology. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (22), 400-409.
- Arslan, H. M. (2020). Afet Yönetimi Kapsamında Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Afet İstasyonlarının Optimum Yerleştirilmesi. *Düzce Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(2), 188-203.
- Arsu, T., ve Uğuz Arsu, Ş. (2021). Personel Seçim Sürecinde Kullanılan Kriterlerin Best-Worst Metodu (BWM) ile Değerlendirilmesi. *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 56(3) 2021, 1949-1967.
- Aslan, H. M., Yıldız, M. S., ve Uysal, H. T. (2015). Afet İstasyonlarının Kuruluş Yeri Seçiminde Bulanık TOPSİS Yönteminin Uygulanması: Düzce’de Bir Lokasyon Analizi. *Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 111-128.
- Atlı, H. F. (2024a). Sustainable Supplier Selection Using Fuzzy AHP (AHP-F) and Fuzzy ARAS (ARAS-F) Techniques for Fertilizer Supply in the Agricultural Supply Chain. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 12(8), 1269-1280. <https://doi.org/10.24925/turjaf.v12i8.1269-1280.6568>
- Atlı, H. F. (2024b). Sürdürülebilir Tarımsal Pazarlama için Tarım Politikasına Etki Eden Kriterlerin Değerlendirilmesinde BWM Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi Uygulaması. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 23(92), 1582-1603. <https://doi.org/10.17755/esosder.1499384>
- Atlı, H. F., and Senir, G. (2024). Green Supplier Selection Using IMF SWARA and Fuzzy WASPAS Techniques for the Supply of Agricultural Pesticides. *Black Sea Journal of Agriculture*, 7(4), 377-390. <https://doi.org/10.47115/bsagriculture.1463382>.
- Baldini, G., Oliveri, F., Braun, M., Seuschek, H. and Hess, E. (2012). Securing Disaster Supply Chains with Cryptography Enhanced RFID. *Disaster Prevention and Management*, 21(1), 51–70.
- Barbarosoğlu, G., Özdamar, L., ve Çevik, A. (2002). An Interactive Approach for Hierarchical Analysis of Helicopter Logistics in Disaster Relief Operations, *European Journal of Operational Research*, 140(1): 118-133.
- Bayram, B., ve Eren, T. (2023). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleriyle Afet Sonrası Geçici Depo Yeri Seçimi. *Acil Yardım ve Afet Bilimi Dergisi*, 3(2), 22-30.
- Bilici, G., ve Pekküçükşen, Ş. (2023). Afet Lojistiği ve Afet Yönetiminde Karşılaşılan Lojistik Sorunlar. *Uluslararası Akademik Birikim Dergisi*, 6(5).
- Bojković, N., Macura, D., Pejčić-Tarle, S. and Bojović, N. (2011). A Comparative Assessment of Transport Sustainability in Central and Eastern European Countries with a Brief Reference to the Republic of Serbia. *International Journal of Sustainable Transportation*, 5(6), 319-344.
- Büyüközkan, G., and Uztürk, D. (2023). Enhancing Disaster Management through Effective Warehouse Location Selection using Linguistic Decision Making: An Integrated Approach, Proceedings of the 8th North American International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, Houston, Texas, USA, June 13-16, 2023.
- BWM (2024). <https://bestworstmethod.com/software/>.
- Charles, A., Luras, M., Van Wassenhove, L. N., and Dupont, L. (2016). Designing an Efficient Humanitarian Supply Network. *Journal of Operations Management*, 47-48, 58-70.
- Comes, T., Schätter, F., Schultmann, F., Gorod, B., White, B., Ireland, V., ... & Sauser, B. (2015). Humanitarian Relief Logistics: Multicriteria Decision Analysis and Simulation for Supply Chain Risk Management. Case Studies

in Enterprise Systems, Complex Systems, and System of Systems Engineering. *Taylor and Francis*, Boca Raton, Florida, USA, 191-222.

Degener, P., Gösling, H., and Geldermann, J. (2013, May). Decision Support for the Location Planning in Disaster Areas Using Multi-Criteria Methods. In ISCRAM.

Demir, G. ve Bircan, H. (2020). Kriter Ağırlıklandırma Yöntemlerinden BWM ve FUCOM Yöntemlerinin Karşılaştırılması ve Bir Uygulama. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 21(2), 170-185.

Demirdöğen, O., Erdal, H., Yazıcılar, F. G., ve Aykol, S. (2017). Afet Lojistiği Tesis Yeri Seçimi Problemi: TRA1 Bölgesi İçin Bir Uygulama. *The International New Issues in Social Sciences*, 5(5), 323-342.

Derse, O. (2022). DEMATEL Tabanlı TOPSIS Yöntemi ve Küme Kapsama Modeli ile Afet Lojistiği İçin Depo Yeri Seçimi: Ege Bölgesi Örneği. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 25(4), 702-713.

Doğan, O. (2023). İş Güvenliği Uzmanlarının Bakış Açısıyla Acil Durum Toplanma Alan Özelliklerinin AHP Yöntemi ile Değerlendirilmesi. *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, 9(1), 112-124.

Ekin, E. ve Sarıkaya, Z. (2021). AHP Tabanlı TOPSIS Yöntemi ile Afet Sonrası Acil Toplanma Alanlarının Belirlenmesine Yönelik Bir Uygulama. *Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi*, 10(3), 696-713.

Erden, C., Ateş, Ç., and Esen, S. (2023). Distribution Center Location Selection in Humanitarian Logistics Using Hybrid BWM-ARAS: A Case Study in Türkiye. *Journal of Homeland Security and Emergency Management*, (0).

Ergün, M., Korucuk, S., ve Memiş, S. (2020). Sürdürülebilir Afet Lojistiğine Yönelik İdeal Afet Depo Yeri Seçimi: Giresun İli Örneği. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(1), 144-165.

Feng, Z., Li, G., Wang, W., Zhang, L., Xiang, W., He, X., ... and Wei, N. (2023). Emergency logistics centers site selection by multi-criteria decision-making and GIS. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 96, 103921.

Geng, S., Hou, H., and Zhang, S. (2020). Multi-Criteria Location Model of Emergency Shelters in Humanitarian Logistics. *Sustainability*, 12(5), 1759.

Guo, Y., and Matsuda, T. (2023). Study on the Multi-Criteria Location Decision of Wide-Area Distribution Centers in Pre-Disaster: Case of an Earthquake in the Kanto District of Japan. *Asian Transport Studies*, 9, 100107.

Gökgöz, B. İ., İlerisoy, Z. Y., ve Soyluk, A. (2020). Acil Durum Toplanma Alanlarının AHP yöntemi ile Değerlendirilmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (19), 935-945.

Göncü, K. K., ve Çetin, O. (2022). Evaluation of Location Selection Criteria for Coordination Management Centers and Logistic Support Units in Disaster Areas with Ahp Method. *Prizren Social Science Journal*, 6(2), 15-23.

Güler, E., Avcı, S., ve Aladağ, Z. (2022). DEMATEL-SWARA Yöntemleri ile Geçici Barınma Alanlarının Seçimine Etki Eden Kriterlerin Değerlendirilmesi. *Uluslararası Batı Karadeniz Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, 4(2), 57-74.

Hallak, J., and Miç, P. (2021). Multi Criteria Decision Making Approach to the Evaluation of Humanitarian Relief Warehouses Integrating Fuzzy Logic: A Case Study in Syria. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (22), 71-80.

Kadioğlu, Mikdat (2008). Modern, Bütünleşik Afet Yönetimin Temel İlkeleri, Afet Zararlarını Azaltmanın Temel İlkeleri içinde (der. M. Kadioğlu ve E. Özdamar), 1-34, Ankara: JICA Türkiye Ofisi.

Kant, P., Machavarapu, P. K., and Natha, A. R. (2023). Evaluation of Decision Support System for Disaster Management Using Multi-Criteria Decision Techniques: A Case Study of Alappuzha, Kerala. Urban. *Planning and Transport Research*, 11(1), 2262546.

- Kınık, K., Kılıç, M., Çalışkan, C., ve Koçak, H. (2023). Afetlerde Beslenme Hizmetinin Sağlanacağı En Uygun Alanın VİKOR Yöntemi ile Belirlenmesi: Çanakkale İli Örneği. *Bildiriler Kitabı*, 9.
- Koseoglu, A. M., and Yıldırım, H. (2015). The Role of Logistics in Disaster Management and Disaster Logistics Issues. *Age*, 3(12), 297.
- Kovács, G. and Spens, K.M. (2007). Humanitarian Logistics in Disaster Relief Operations. *In International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 37 (2), 99-114.
- Kovács, G. and Spens, K. (2009). Identifying Challenges in Humanitarian Logistics. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 39(6), 506–528.
- Liu, K. (2022). GIS-based MCDM Framework Combined with Coupled Multi-Hazard Assessment for Site Selection of Post-Earthquake Emergency Medical Service Facilities in Wenchuan, China. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 73, 102873.
- Maharjan, R., and Hanaoka, S. (2018). A Multi-Actor Multi-Objective Optimization Approach for Locating Temporary Logistics Hubs During Disaster Response. *Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management*, 8(1), 2-21.
- Moe, T. L., Gehbauer, F., Senitz, S., and Mueller, M. (2007). Balanced Scorecard for Natural Disaster Management Projects. *Disaster Prevention and Management: An International Journal*, 16(5), 785-806.
- Nebati, E. E. (2024). Afet Yönetimi Sürecinde Medikal Depo Yer Seçimi İçin Etkili Faktörlerin Değerlendirilmesi. *Akademik Yaklaşımlar Dergisi*, 15(1-Deprem Özel Sayısı-), 139-149.
- Negi, S. (2022). Humanitarian Logistics Challenges in Disaster Relief Operations: A Humanitarian Organisations' Perspective. *Journal of Transport and Supply Chain Management*, 16(0), 1– 11.
- Ofluoglu, A., Baki, B., and Ar, İ. M. (2017). Multi-Criteria Decision Analysis Model for Warehouse Location in Disaster Logistics. *Journal of Management Marketing and Logistics*, 4(2), 89-106.
- Ömürgönülşen, M., ve Menten, C. (2021). Bulanık TOPSIS Yöntemi ile Ankara İli İçin Olası Afet Sonrası Geçici Barınma Alanlarının Seçimi. *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, 7(1), 159-175.
- Peker, İ., Korucuk, S., Ulutaş, Ş., Okatan, B. S., ve Yaşar, F. (2016). Afet Lojistiği Kapsamında En Uygun Dağıtım Merkez Yerinin AHS-VİKOR Bütünleşik Yöntemi ile Belirlenmesi: Erzincan İli Örneği. *Journal of Management and Economics Research*, 14(1), 82-103.
- Polat, E. G. (2022). Distribution Centre Location Selection for Disaster Logistics with Integrated Goal Programming-AHP Based TOPSIS Method at the City Level. *Afet ve Risk Dergisi*, 5(1), 282-296.
- Rezaei, J. (2015). Best-Worst Multi-Criteria Decision-Making Method. *Omega*, 53, 49-57. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2014.11.009>.
- Rezaei, J. (2016). Best-Worst Multi-Criteria Decision-Making Method: Some Properties and a Linear Model. *Omega*, 64, 126-130. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2015.12.001>.
- Roy, S., Paul, A., Paul, A., Kashyap, S., and Jana, A. (2021). Ranking Barriers of Supply Chain Management by MCDM Method During Disaster Management: A Case Study of India. *International Journal of System Dynamics Applications (IJSDA)*, 10(2), 1-16.
- Sebatli, A., Cavdur, F., and Kose-Kucuk, M. (2017). Determination of Relief Supplies Demands and Allocation of Temporary Disaster Response Facilities. *Transportation Research Procedia*, 22, pp.245–254.
- Sever, H., Aksungur, B. N., Güven, E., ve Eren, T. (2024). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleriyle Afetlerde İnsansız Hava Araçlarının Değerlendirmesi. *Acil Yardım ve Afet Bilimi Dergisi*, 4(1), 15-22.

Sirbiladze, G., Ghvaberidze, B., Midodashvili, B., Khutsishvili, I., Matsaberidze, B., and Manjafarashvili, T. (2023). New Fuzzy MADM Approach for the Temporary Logistics Hubs' Selection Preferences Identification in Disaster Region. *Bulletin of Tbilisi International Center of Mathematics & Informatics*, 27(2).

Stević, Ž., Pamučar, D., Kazimieras Zavadskas, E., Čirović, G., ve Prentkovskis, O. (2017). The Selection of Wagons for the Internal Transport of a Logistics Company: A Novel Approach Based on Rough BWM and Rough SAW Methods. *Symmetry*, 9(11): 264.

Süngü, C., ve Polat, E. K. (2023). Afet Lojistiği Sorunlarına Dijital Çözüm Önerileri: AKUT Örneği. *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 18(2), 12-32.

Şahin, Y., ve Hazırcı, M. (2019). Geçici İskân Alanlarının Seçimi İçin AHP Temelli P-Medyan Modeli: Burdur Örneği. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 7(2), 403-417.

Şekkeli, Z. H. (2020). Afet ve Acil Durum Lojistiği Kapsamında Acil Durum Toplanma Merkezi Seçiminde AHP Yöntemi: Kahramanmaraş On İki Şubat Belediyesinde Bir Uygulama. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 9(2), 903-930.

Tatham, P. and Kovács, G. (2010). The Application of “Swift Trust” to Humanitarian Logistics. *International Journal of Production Economics*, 126(1), 35–45.

Tekin, M., ve Merdivenci, F. (2024). Afet Yönetiminde İnsani Yardım Lojistiğinin Kritik Başarı Faktörlerinin Belirlenmesi. *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, 10(1), 29-48.

Temur, G. T., Turgut, Y., Yılmaz, A., Arslan, Ş., ve Camcı, A. (2019). Deprem Sonrası Planlamaya Yönelik Lojistik Ağ Tasarımı: Ümraniye Bölgesinde Farklı Deprem Senaryoları İçin Bir Uygulama. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 25(1), 98-105.

Tezcan, B., Özcan, N. A., Özcan, E., ve Eren, T. (2020). Deprem Sonrası Mobil Hizmet Tesisi Seçim Problemi İçin Çok Kriterli Bir Karar Modeli Önerisi. *International Journal of Engineering Research and Development*, 12(2), 753-763.

Tezcan, B., Alakaş, H. M., Özcan, E., ve Eren, T. (2021). Afet Sonrası Geçici Depo Yeri Seçimi ve Çok Araçlı Araç Rotalama Uygulaması: Kırıkkale İlinde Bir Uygulama. *Politeknik Dergisi*, 26(1), 13-27.

Thomas, A. S. and Kopczak, L., R. (2005). From Logistics to Supply Chain Management: The Path Forward in the Humanitarian Sector, Fritz Institute, Available at: <http://www.fritzinstitute.org/pdfs/whitepaper/fromlogisticsto.pdf>. (10.04.2015).

Timperio, G., Panchal, G. B., Samvedi, A., Goh, M., and De Souza, R. (2017). Decision Support Framework for Location Selection and Disaster Relief Network Design. *Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management*, 7(3), 222-245.

Trivedi, A. (2018). A Multi-Criteria Decision Approach Based on DEMATEL to Assess Determinants of Shelter Site Selection in Disaster Response. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 31, 722-728.

Turan, H., and Bulak, M. E. (2023). An Application of Critic and Rov Methods in Choosing Location for Disaster Logistics. *Meriç Uluslararası Sosyal ve Stratejik Araştırmalar Dergisi*, 7(Özel Sayı), 78-93.

Tuzkaya, U. R., Yilmazer, K. B., and Tuzkaya, G. (2015). An Integrated Methodology for the Emergency Logistics Centers Location Selection Problem and Its Application for the Turkey Case. *Journal of Homeland Security and Emergency Management*, 12(1), 121-144.

Ustalı, N. K., Tekin, M., Toraman, Y., ve Merdivenci, F. (2023). Küresel Risk Yönetim İndeksi Değerlendirmesi: Gri Tabanlı TOPSİS Yöntemi Uygulaması. *Politeknik Dergisi*, 1-1.

Van Wassenhove, L.V. (2006). Blackett Memorial Lecture Humanitarian Aid Logistics: Supply Chain Management in High Gear. *Journal of the Operational Research Society*, 57, 475-489.

Vassilev V, Genova K and Vassileva M (2005). A Brief Survey of Multicriteria Decision Making Methods. *Bulgarian Academy of Sciences Cybernetics and Information Technologies*, 5(1), 4.

Yılmaz, H., and Kabak, Ö. (2020). Prioritizing Distribution Centers in Humanitarian Logistics Using Type-2 Fuzzy MCDM Approach. *Journal of Enterprise Information Management*, 33(5), 1199-1232.