

Afet Yönetiminde İnsani Yardım Lojistiğinin Kritik Başarı Faktörlerinin Belirlenmesi

Makber Tekin^{1*}, Fahriye Merdivenci¹

¹Akdeniz Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Uluslararası Ticaret ve Lojistik, 7070, Antalya.

Özet

Son zamanlarda yaşanan büyük krizlerin (yangın, deprem, salgın vb.) ardından insani yardım lojistiğinin önemi daha çok anlaşılmıştır. İnsani yardım lojistiğinin başarılı olabilmesi, mağdurların acil ihtiyaçlarının en kısa sürede ve en az kaynakla karşılanabilmesi ile bağlantılıdır. İnsani yardım lojistiğini etkileyen faktörlerin belirlenmesi ve etkilerinin anlaşılması sürecin başarısı açısından önemlidir. Çalışmanın amacı Türkiye’de yaşanan afetlerde kayıpları en aza indirmek için gerçekleştirilen kurtarma müdahalelerinde ve yardım malzemelerin dağıtılmasında yardım operasyonları maliyetlerinin büyük bir kısmını oluşturan insani yardım lojistiğinin performansını etkileyen kritik başarı faktörlerinin belirlenmesidir. Yöntem kısmında faktörlerin birbirini etkileme durumu ve birbirlerinden etkilenme derecelerini belirleyerek neden sonuç ilişkilerini açıklayan bulanık DEMATEL kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda literatür yardımıyla oluşturulan 16 kritik başarı faktöründen 8 tanesinin neden grubunda yer alarak afet yönetiminde insani yardım lojistiği sisteminin başarısı üzerinde önemli bir etki gücü olduğu sonucuna varılmıştır. Bu faktörlerden koordinasyon ve iş birliği, organizasyon ve sorumluluk bilinci ve raporlama ve bilgi göndermede netliğin en yüksek toplam etkiye ve diğer faktörlerle yüksek derecede ilişkili olduğu sonucuna varılmıştır. Elde edilen sonuçlar, hükümet, yardım kuruluşları ve ilgili STK’lar için lojistik yönetimde politika ve stratejilerin oluşturulmasında faydalı olabilir.

Anahtar Sözcükler

Afet Yönetimi, İnsani Yardım Lojistiği, Kritik Başarı Faktörleri, Bulanık-DEMATEL

Identifying Critical Success Factors of Humanitarian Aid Logistics in Disaster Management

Abstract

After recent major crises (fire, earthquake, epidemic, etc.), the importance of humanitarian aid logistics has been better understood. The success of the humanitarian aid logistics (HAL) depends on meeting the urgent needs of the victims in the shortest time and with the least amount of resources. Identifying the factors that affecting HAL and understanding their impact is essential to the success of the process. The study aims to determine the critical success factors that affect the performance of the humanitarian aid logistics, which represents a large part of the cost of aid operations in rescue interventions and distribution of aid materials to minimize losses in disasters in Türkiye. In the methodological part, fuzzy DEMATEL was used, which explains the cause-effect relationships by determining the factors that influence each other and the degree to which they are influenced by each other. As a result of the study, it was concluded that 8 of the 16 critical success factors created with the help of the literature were included in the cause group and significantly impacted the success of the humanitarian aid logistics system in disaster management. Among these factors, it was concluded that coordination and cooperation, organizational structure and distribution of responsibilities, and clarity in reporting and sending information were highly correlated with the highest overall impact and other factors. The results obtained can be helpful for the government, charities, and related NGOs in formulating policies and strategies in logistics management.

Keywords

Disaster Management, Humanitarian Aid Logistics, Critical Success Factors, Fuzzy-DEMATEL

1. Giriş

Doğal ve insan kaynaklı afetler yıllar içerisinde artış göstermekte ve ciddi oranda can ve mal kaybına neden olmaktadır. 2019’da insani yardım raporları, dünya çapında 100 milyondan fazla insanın yardıma ihtiyacı olduğunu açıklamış ve bu sayı 2020’de yaklaşık 120 milyona yükselmiştir (Development Initiatives, 2020). Uluslararası veri tabanlarından olan EM-DAT’a (The Emergency Events Database- Acil Durum Veri tabanı) göre 2022 yılında dünya genelinde 387 afet olayı meydana gelmiş ve 30.704 can kaybı yaşanmış ve 185 milyon kişi etkilenmiştir. Bu afetler nedeniyle dünya genelinde yaklaşık 223,8 milyar dolar ekonomik kayıp ortaya çıkmıştır (Centre for Research on the Epidemiology of Disasters, 2023a).

Yaşanan bu felaketler ve artan kayıplar nedeniyle afet yönetiminin önemi ortaya çıkmıştır. Afet yönetimi karmaşık tedarik zinciri faaliyetler içermekte ve bu faaliyetlerin iyileştirilmesi, afet operasyonlarının başarısını etkilemektedir (Yadav & Barve, 2015).

İnsani yardım lojistiğinin, ticari tedarik zincirinden temel farkı savunmasız insanların acılarını hafifletme amacıdır ve insani yardım lojistiğinin incelediği bağlam afet yönetimidir (Liberatore vd., 2013). İnsani yardım lojistiği, tıbbi yardım, yiyecek, barınma ve içme suyu açısından en kısa sürede mümkün olduğunca çok sayıda afet mağduruna yardım etmeyi amaçlar. Verimli ve etkili bir insani yardım lojistiği için performansı ölçmek, yönetmek ve kritik faktörleri belirlemek çok önemlidir (Abidi vd., 2014). İnsani yardım lojistiğinin başarısı için hangi faktörlerin kritik olduğu ve tüm krizlerde aynı faktörlerin ortaya çıkıp çıkmadığı konusunda bir anlayışın geliştirilmesi gerekmektedir (Pettit & Beresford, 2009). Literatürde ticari tedarik zincirlerinde olduğu gibi, insani yardım dağıtımının nihai başarısını belirleyecek bazı kilit faktörlerin olduğu belirtilmiştir (Zhou vd., 2011; Yadav & Barve, 2015; Li vd., 2014; Fulzele vd., 2016; Behl vd., 2019; Damoah, 2021).

Deprem, afetler arasında çok ciddi etkisi olan ve toplumda büyük kayıplara neden olan bir felakettir. Türkiye konum olarak deprem bölgesindedir ve tektonik özellikleri nedeniyle topraklarının %98'i deprem riski altında bulunan bir ülkedir (Özkul & Karaman, 2007). Bu yüzden ülkede çok sık deprem yaşanmakta ve ciddi oranda zararlara neden olmaktadır. Bu çalışma Türkiye'de 6 Şubat 2023 tarihinde çok sayıda can ve mal kaybına neden olan ve ciddi bir tehlike unsuru olan deprem felaketinde önemli role sahip insani yardım lojistiğine odaklanmaktadır. Bu doğrultuda çalışmanın problemi afet yönetiminde afet operasyonlarının başarısını etkileyen insani yardım lojistiğinin kritik başarı faktörlerinin belirlenmemesi ortaya çıkacak can ve mal kayıplarının artışına neden olabilir şeklindedir.

Çalışmanın amacı ise afet yönetiminde insani yardım lojistiğinin kavramsal çerçevesini oluşturmak ve kritik başarı faktörlerini belirlemektir. Bu çalışma, insani yardım lojistiğinin kritik başarı faktörlerini vurgulayarak afet yönetimi bağlamında afetlere karşı hazırlıklı olunmasına, insanların üzerindeki etkilerin azaltılmasına ve operasyonlarının ve uygulamalarının iyileştirilmesine katkıda bulunabilir. Araştırmanın sonuçları hükümetler, yardım kuruluşları ve STK'lar tarafından afet yönetiminde insani yardım lojistiğinin etkili sonuçlar elde edebilmesi için kılavuz olarak kullanılabilir. Bu doğrultuda ilk olarak teorik çerçeve oluşturulmuş ve literatür taramasında afet yönetimi, insani yardım lojistiği ve afet yönetimi başlıkları ele alınmış ve kavramsal çerçeve oluşturulmuştur. Daha sonra kritik başarı faktörlerini oluşturmak için insani yardım lojistiği kapsamında yapılmış çalışmalar incelenmiştir. Oluşturulan kritik başarı faktörlerinin önceliklerinin belirlenmesi bir karar verme problemi olduğu için Bulanık DEMATEL yöntemi kullanılarak faktörlerin birbirini etkileme durumu ve birbirlerinden etkilenme dereceleri belirlenerek neden sonuç ilişkileri açıklanmaya çalışılmıştır. Uygulanan yöntem sonucunda elde edilen verilere bulgular kısmında yer verilmiş ve sonuç kısmında pratik ve teorik öneriler sunulmuştur.

2. Teorik Çerçeve

Damoah (2022), insani tedarik zincirinin kritik başarı faktörlerini belirlemek için kullanılan teorilerin; kaynak tabanlı görüş, kaynak bağımlılığı teorisi ve paydaş teorisi olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmada da insani yardım lojistiğinin kritik başarı faktörlerini belirlemek için kaynak tabanlı görüş, kaynak bağımlılığı teorisi ve paydaş teorisi kullanılmıştır. Kaynak tabanlı görüşe göre sürdürülebilir rekabet avantajı elde etmek için firmalar iç kaynaklarını kullanmalı ve geliştirmelidir (Kraaijenbrink vd., 2010; Güleş & Özilhan, 2010). Ayrıca sürekli değişen pazar şartlarına cevap verebilmek amacıyla yeni kaynak ve yetenekler yaratmalıdır (Acar & Zehir, 2008). Bu teori, tedarik zinciri performansına etki eden kaynakların ve yeteneklerin araştırılmasında ve kritik başarı faktörlerinin belirlenmesinde kullanılmıştır (Wu vd., 2006; Chae vd., 2014; Chiappetta Jabbour vd., 2017; Yu vd., 2018; Yuen vd., 2019). Kaynak bağımlılığı teorisi ise firmaların varlıklarının devamlılığını sağlayabilmeleri için ihtiyaç duydukları kaynağın istikrarlı ve güvenli bir şekilde temini ile ilgilidir (Doğan, 2008). Kaynak bağımlılığı teorisi kuruluşların gerçekleştirmesi gereken faaliyetlerde ihtiyaç duyduğu kaynaklara bağlılık derecesi olarak tanımlanmaktadır (Pfeffer & Salancik, 2003).

Afet müdahalesinde yapılan lojistik süreçler tipik olarak reaktiftir ve belirli işlevsel unsurlar göz önünde bulundurulduğundan geçici olarak kurulurlar (Jahre vd., 2009). Bu doğrultuda afet operasyonlarında geçici olarak kurulan insani yardım lojistiğinin başarılı bir sonuç elde edebilmesi kaynaklarına bağlı olabilmektedir. Ayrıca bu süreçte insani yardım kuruluşlarının diğer aktörlerden ve kurumlardan kaynak talep etme yeteneği operasyonlarının başarısını etkileyebilir (Damoah, 2022).

Son olarak paydaş teorisine göre ise kuruluşların iç ve dış paydaşlarının beklentilerini ve ihtiyaçlarını en iyi şekilde karşılaması, ilgi ve taleplerinin anlaşılması, örgütsel faaliyetlere dahil edilmesi gerektiğini ileri sürmektedir (Becan, 2011; Langrafe vd., 2020). Teori, paydaşların, kuruluşun ulaşmak istediği amaçlarını ve faaliyetlerini etkilediğini ve bu nedenle işletmenin çevresiyle ve paydaşlarıyla iyi ilişkiler kurması gerektiğini savunmaktadır (Freeman & McVea, 2001). İnsani yardım kuruluşlarının yardım zincirleri süreçlerinde gerçekleştirdikleri faaliyetler paydaş temelli olduğu için etkili paydaş katılımı ve desteği sürecin başarısı açısından çok önemli olabileceği belirtilmektedir (Damoah, 2022). İnsani yardım kuruluşları yardım zincirlerinde yer alan paydaşları ile süreç boyunca güçlü bir ilişkide bulunması ortaya çıkacak zayıfları azaltacak ve zincirin performansı açısından fayda sağlayacaktır.

3. Literatür Taraması

3.1. Afet Yönetimi

Afet, doğal veya insan yapımı olabilen, genellikle aniden meydana gelen, etkilenen topluluğun yalnızca kendi kaynaklarını kullanarak baş etme kabiliyetini aşan ve olağanüstü önlemler olarak yanıt vermek zorunda kalacağı şiddetli olay şeklinde tanımlanmaktadır (Department of Humanitarian Affairs, 1992; Carter, 2008). Afetler, kaynağına göre doğal ya da insan kaynaklı, uyarı süresine göre ani başlangıçlı veya yavaş gelişen şeklinde sınıflandırılabilir (Van Wassenhove, 2006). Damoah (2022), çoğu afet vakasının hem insan kaynaklı hem de doğal olayların bir kombinasyonu olduğunu belirtmiştir.

Dünya çapında yılda ortalama 400-500 doğal afet meydana gelmekte ve her yıl milyarlarca insan bu afetlerden etkilenmektedir ve bu afetlerin sayısı olarak arttığına dair önemli kanıtlar mevcuttur (United Nations, 2007; Maon vd., 2009; Ghasebian Sahebi vd., 2017). Örneğin; 2022 yılında dünya genelinde 387 afet olayı meydana gelmiş ve 30.704 can kaybı yaşanmış ve 185 milyon kişi etkilenmiştir. Bu afetler nedeniyle dünya genelinde yaklaşık 223,8 milyar dolar ekonomik kayıp ortaya çıkmıştır (Centre for Research on the Epidemiology of Disasters, 2023a). Ayrıca 2019 yılı itibarıyla tüm dünyayı etkisi altına alan ve 2020 yılında Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından acil durum olarak ilan edilen Covid-19 nedeniyle gerçekleşen ölüm sayısı ise DSÖ raporlarına göre 6.897.025'tir (World Health Organization, 2023). Türkiye'yi derinden etkileyen 6 Şubat 2023 tarihli Kahramanmaraş merkezinde meydana gelen ve 11 çevre ili etkileyen deprem kaynaklı ölüm sayısı ise 50.783 olarak belirlenmiştir (Centre for Research on the Epidemiology of Disasters, 2023b).

Afetler sonucunda insani yardım kuruluşları tarafından gerçekleştirilen yardım operasyonları maliyetlerinin %80'ini tedarik zinciri ve lojistik oluşturmaktadır (Van Wassenhove, 2006). Afet yönetiminin önemi gün geçtikçe artmakta, akademisyenler ve sektör uzmanları tarafından insani yardım lojistiğinin önemine dikkat çekilmekte ve bu yönde önemli çalışmaların yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

3.2. İnsani Yardım Lojistiği

Dünya genelinde son yıllarda yaşanan büyük krizlerin ardından yardım dağıtım sistemlerinde başarısızlıklar algılanmıştır. Bu durum insani yardım dağıtımını iyileştirme gerekliliğini doğurmuş ve son zamanlarda artan bir ilgi görmesini sağlamıştır (Fritz Institute, 2005). Yardım dağıtım faaliyetlerini gerçekleştirdikleri insani yardım lojistiği, acil durum ve afetlerden etkilenen mağdurlara tıbbi yardım, yiyecek, barınma ve içme suyu açısından maksimum fayda sağlamayı ve ihtiyaç duyulan doğru miktarda malzemeyi kısa bir süre içinde doğru talep noktalarına tahsis etmeyi ve dağıtmayı amaçlamaktadır (Tomasini & Wassenhove, 2009; Dubey & Gunasekaran, 2016; Özdemir vd., 2021).

Sosyo-ekonomik bağlamın sınırlı bir şekilde dikkate alınmasıyla, en kısa sürede mümkün olduğunca çok sayıda mağdura yardım etmeyi amaçlayan (Kunz & Gold, 2017) insani yardım kuruluşları, çeşitli derecelerde kaynak kısıtlamaları ve karmaşıklıkları altında hayat kurtarma konusunda önemli bir yere sahiptir (Gupta vd., 2019). Bu kuruluşların dağıtım faaliyetlerini gerçekleştirdikleri insani yardım lojistiğinde etkili ve başarılı olabilmesi her zaman belirsizliklerle ve değişikliklerle karşılaşmasına rağmen çoklu müdahalelere mümkün olduğunca çabuk yanıt verebilmesine ve mağdurların acil ihtiyaçlarını en kısa sürede ve en az miktarda kaynakla sürdürülebilir şekilde karşılamasıyla bağlantılıdır (Tomasini & Van Wassenhove, 2004; Van Wassenhove 2006). Bu doğrultuda insani yardım kuruluşları insani yardım lojistiğinde başarı sağlamak için bilgi (Bag vd., 2020), iş birliği, yardımlaşma (Beamon, 2008), çeviklik, uyarlanabilirlik ve uyumluluk (Van Wassenhove, 2006) gibi kritik başarı faktörlerine ihtiyaç duymaktadırlar.

İnsani yardım lojistiğinde yer alan aktörler, geleneksel tedarik zincirindeki aktörlerden farklılık göstermektedir. İnsani yardım lojistiğinde yer alan çoğu aktör talebi karşılamamanın faydalarıyla bağlantısı bulunmamaktadır (Kovacs & Spens, 2007). İnsani yardım lojistiğine dahil olan aktörler bağışçılar, yardım kuruluşları, STK'lar, hükümetler, ordu ve özel kuruluşlar olarak Şekil 1'de gösterilmiştir (Kovacs & Spens, 2007; Dubey & Gunasekaran, 2016; Li vd., 2019).



Şekil 1: İnsani yardım lojistiğinin paydaşları (Kovacs & Spens, 2007).

Hükümetler, operasyonları yetkilendirme ve kaynakları harekete geçirme gücüne sahip olduğu için insani lojistik akışı sürecinde katalizör görevindedirler. Ordu, yüksek planlama ve yetkin lojistik yetenekleri sayesinde yardım lojistiğinde önemli bir faktördür (Dubey & Gunasekaran, 2016). İnsani yardım lojistiğinin temel bir paydaşı olarak yardım kuruluşları diğer aktörlerin farklı çıkarlarını/beklentilerini iyi anlayarak onlarla koordinasyon içinde olmalıdır (Bealt vd., 2016).

Bağışçılar, afetzedeler için finansman kısmını sağlarken, STK'lar gerekli kaynakları bir araya getirerek, ihtiyaçları belirleyip gerekli insani hizmetleri sunmak için uygun altyapıyı sağlar (Prasad vd., 2016). Son olarak özel kuruluşlar ise genel olarak insani yardım durumunda STK'lar ile iş birliği sağlayarak lojistik hizmet sağlar ve sürecin hızını ve verimliliğini artırırlar (Dubey ve Gunasekaran, 2016).

3.3. İnsani Yardım Lojistiği ve Afet Yönetimi

Genel olarak afet yönetiminde dört aşama bulunmaktadır. İlk aşama afetin potansiyelini hafifletme aşaması, ikinci aşama afet durumunda müdahaleyi iyileştirmek için hazırlıklı olma aşamasıdır. Daha sonra afetin hemen ardından mağdura ulaşma ve yardım etme aşaması olan müdahale aşamasıdır. Son olarak dördüncü aşama ise toplumu istikrara kavuşturmak ve bir miktar normalliği yeniden sağlamak için uzun vadede gerçekleştirilen eylemler ve yeniden inşa olan rehabilitasyon/iyileştirme aşamasıdır (Van Wassenhove, 2006; Altay & Green, 2006).

Akdur (2000), afetlerin kendine özgü bir süreçleri olduğunu ve bu nedenle tüm afet türlerinin, afet yönetimi açısından bazı farklılıklar gösterdiğini belirtmiştir. Afetlerin sırasıyla; sessiz dönem, alarm dönemi, izolasyon dönemi, dış yardım dönemi ve rehabilitasyon dönemi olmak üzere beş dönem şeklinde cereyan ettiği kabul edilmektedir. Deprem yönetiminde de benzer dönemler olmakla beraber depreme karşı alınması gereken tedbirler deprem sırasında ve sonrasında yapılması gerekenler bu süreçlere göre sınıflanmakta ve düzenlenmektedir (Akdur, 2000).

Türkiye’de afet öncesi ve afet sırasında yapılacak olan uygulamalar 18.12.2013 tarihinde yürürlüğe giren Afet ve Acil Durum Müdahale Hizmetleri Yönetmeliği (AADMHY) hükümlerine göre yürütülmektedir. AADMHY doğrultusunda gerçekleştirilen çalışmalar Türkiye Afet Müdahale Planı (TAMP) ve Ulusal Deprem Stratejisi ve Eylem Planına (UDSEP) göre yürütülmektedir ve AFAD bünyesinde oluşturulan “Afet ve Acil Durum Danışma Kurulu” afetlere yönelik tedbir almadan sorumludur (Şahin, 2019).

Karaman (2016), Türkiye’deki afet yönetiminin, *merkeziyetçi ve afet sonrasında ortaya çıkan durumlara yönelik bir örgütsel yapı geliştirilerek sorun çözmeye odaklı, etki-tepki ilişkisine dayandırılan bir süreç yönetimi içinde geliştirildiğini belirtmiştir*. Ülkenin beş yıllık kalkınma planlarında afet yönetimi ile ilgili çalışmalara yer verilmiş olsa da ilk olarak Altıncı Beş Yıllık Kalkınma planından itibaren doğrudan politika ve düzenlemeler yer almaktadır (Karaman, 2016). Son olarak hazırlanan On Birinci Kalkınma Planı’nda “Politika ve Tedbirler” başlığı altında afet zararlarının en aza indirilmesine yönelik çalışmalar belirtilmiştir. Bu çalışmalarda temel amaç, *afetlere karşı toplumsal bilincin artırılması, afetlere dayanıklı ve güvenli yerleşim yerlerinin oluşturulması ve risk azaltma çalışmaları yapılarak afetlerin neden olabileceği can ve mal kaybının asgari düzeye indirilmesidir* (Strateji ve Bütçe Başkanlığı, 2019).

Doğal afetleri önlemek pek mümkün olmamakla beraber coğrafik olarak bazı bölgeler çeşitli afetlere daha çok maruz kalmaktadır. Bu doğrultuda ülkelerin potansiyel olarak yaşanabilecek afetlere karşı hazırlıklı olması ortaya çıkacak kayıpların ve riskin azaltılmasını sağlayabilir. Türkiye’de çoğu şehrin ve bölgenin doğal kaynaklı afetlere maruz kalma oranı çok yüksektir. Genel olarak ülkede en çok etkili olan ve can kaybı ve mal kaybının yaşanmasına sebep olan doğa kaynaklı afetler; depremler, heyelanlar, seller, kaya düşmesi, çığ düşmesi ve orman yangını olarak belirtilmiştir (Avdar & Avdar, 2022). AFAD’ın 1990-2018 yılları arasında meydana gelen önemli afetler sonucunda etkilenen bölgelerin ve ortaya çıkan can kayıplarının ele alındığı afet istatistikleri verileri Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo1: 1990-2018 yılları arasında meydana gelen önemli afetler (Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, 2018)

Olay Türü	İl/Bölge	Tarih	Can Kaybı	Yaralanma
Çığ Düşmesi	Güneydoğu Anadolu	1992	328	53
Çığ Düşmesi	Doğu ve Güneydoğu Anadolu	1993	135	95
Deprem	Erzincan	13 Mart 1992	653	3.850
Çamur Akması	Isparta (Senirkent)	13 Temmuz 1995	74	46
Deprem	Afyon (Dinar)	1 Ekim 1995	94	240
Su Baskını	İzmir	4 Kasım 1995	62	117
Deprem	Çorum/Amasya	14 Ağustos 1996	0	6
Su Baskını	Batı Karadeniz	21 Mayıs 1998	10	47
Deprem	Adana (Ceyhan)	27 Haziran 1998	145	1.600
Deprem	İzmir Körfezi- Bay	17 Ağustos 1999	17.480	43.953
Deprem	Düzce	12 Kasım 1999	763	4.948
Deprem	Afayon(Sultandağı)	3 Şubat 2002	42	327
Deprem	Bingöl	1 Mayıs 2003	177	520
Su Baskını/Heyelan	Rize	26 Ağustos 2010	14	-
Deprem	Van (Erciş ve Edremit)	23 Ekim 2011	644	1.966
Su Baskını	Samsun (Canik)	3 Temmuz 2012	13	21
Heyelan	Siirt (Şirvan)	17 Kasım 2016	16	-

Ayrıca 2019 -2023 yılları arasında deprem nedeniyle toplam 50.272, sel ve heyelan nedeniyle 178 ve yangınlar nedeniyle 9 can kaybı yaşanmıştır. Yukarıda yer alan veriler Türkiye’nin afetlerden ciddi oranda etkilenen ve afet riski yüksek olan bir ülke olduğunu göstermektedir. Bununla beraber Türkiye konum olarak deprem bölgesindedir ve tektonik özellikleri nedeniyle topraklarının %98’i deprem riski altında bulunan bir ülkedir (Özkul & Karaman, 2007).

Bu nedenle afetlerin risklerini azaltabilmek ve afet sırasında ve sonrasında doğru müdahaleleri gerçekleştirmek ve gerekli önlemleri alabilmek can ve mal kaybını azaltacaktır. Afet yönetimine benzer şekilde deprem yönetiminde de insani yardım lojistiğinde yer alan aktörlere, başta hükümet ve yardım kuruluşlarına büyük sorumluluklar düşmektedir. Bu doğrultuda afet yönetim süreçlerinde yer alan yardım kuruluşları her aşamada can ve mal kayıplarını azaltmak, acıları hafifletmek ve doğru müdahaleleri sağlamak adına yardım lojistiğinin performansını iyileştirmeli ve bu yönde çalışmalar gerçekleştirmelidir. Lojistik, afete hazırlık ve müdahale arasında bir köprü görevi görmektedir (Thomas, 2003). En kısa sürede ihtiyaç duyulan doğru miktardaki malzemeyi doğru talep noktalarına tahsis etmeyi ve dağıtmayı amaçlayan insani lojistik, afet yönetiminde önemli bir konudur (Özdemir vd., 2020). İnsani yardım lojistiği, acil durumlarda etkilenen nüfusun acil ihtiyaçlarına cevap vermek için mal, bilgi ve hizmet akışlarının verimli yönetimine odaklandığından, başarılı bir yardım operasyonunun kritik bir unsurudur (Sheu, 2007). Bu kadar öneme haiz olan insani yardım lojistiğinin performansının iyileştirilmesi ve başarı faktörlerinin göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

3.4. İnsani Yardım Lojistiğinin Kritik Başarı Faktörleri

Rockart tarafından 1979 yılında tanımlanan kritik başarı faktörleri (Yadav & Barve, 2018), farklı sonuçlar elde edilen çeşitli yönetim amaçlarına uygulanmıştır. İlk olarak proje yönetimi çalışmalarında kullanılan kritik başarı faktörleri, genellikle organizasyonel yönetim, operasyonel yönetim, insan kaynakları yönetimi, işletme yönetimi, toplam kalite yönetimi ve tedarik zinciri yönetimi gibi çeşitli bağlamlara yaygın olarak uygulanmaktadır (Li vd., 2011; Yadav & Barve, 2015).

İnsani yardım lojistiği için performans göstergelerini ilk olarak Davidson (2006) ele almıştır. Yazar askeri ve ticari kuruluşlardaki lojistik fonksiyonlarında yer alan en iyi uygulamaları incelemiş ve insani yardım lojistiğinde dört performans göstergesi belirlemiştir. Pettit ve Beresford (2009), insani yardım tedarik zincirlerinin başarısı için hangi faktörlerin kritik olduğu ve tüm krizlerde aynı faktörlerin ortaya çıkıp çıkmadığı konusunda bir anlayış geliştirmenin önemli olduğunu belirtmiştir. Ticari tedarik zincirlerine benzer şekilde, insani yardım dağıtımının nihai başarısını belirleyecek bazı kilit faktörlerin gerekliliği ifade edilmiş ve yapılan kapsamlı literatür taraması sonucunda ticari tedarik zinciri kritik başarı faktörlerinden uyarlanmış 9 adet başarı faktörü ele alınmıştır. Oloruntoba (2009), acil yardım zincirinin kritik başarı faktörlerini belge analizine ve afet yöneticileriyle yarı yapılandırılmış görüşmelere dayanarak analiz etmiş ve afet operasyonu faaliyetlerinden hazırlık, planlama ve müdahale aşamasında yer alan kritik başarı faktörlerini tanımlamıştır.

Zhou vd. (2011), kapsamlı literatür taraması sonucunda acil durum yönetiminde etkili olabilecek 20 kritik başarı faktörü oluşturmuş ve aralarındaki ilişkiyi analiz etmek ve faktörleri bir neden-sonuç diyagramında düzenlemek için bulanık DEMATEL yöntemi kullanmıştır. Benzer şekilde Li vd. (2014), acil durumun yönetiminin verimliliğini arttırmak ve iyileştirilmesini sağlamak açısından 10 kritik başarı faktörü ele almış ve DEMATEL yöntemi kullanmıştır. Çalışmanın sonucunda performansı en çok etkileyen 5 kritik başarı faktörü (Organizasyon yapısı ve sorumluluk bilinci, raporlama ve bilgi göndermede netlik, koordinasyon ve iş birliği, güçlü bilgi ve iletişim teknolojisi ve simüle edilmiş afet tatbikatının düzenli organizasyonu) belirlenmiştir.

İnsani yardımdaki kritik başarı faktörleri, afet etkisinden önce yapılan stratejik planlamanın yürütülmesi için hayati önem taşımaktadır. Yadav ve Barve (2015; 2018), kritik başarı faktörlerinin bir organizasyonun misyonunu gerçekleştirmesinde ve yardım zincirlerinin başarısını belirlemede etkili olduğunu belirtmiştir. Yapılan çalışmalarda ilk olarak yorumlayıcı yapısal modelleme ile 12 kritik başarı faktörü daha sonra ise bulanık DEMATEL yöntemi kullanılarak 16 kritik başarı faktörü ele alınmıştır. Fulzele vd. (2016) afet durumunda bir yardım operasyonunda yer alan tedarik zincirlerinin genel başarısına katkıda bulunacak 11 kritik başarı faktörü belirlemiş ve dikkate alınması ve uygulanması gerekliliğini ifade etmiştir. Behl vd. (2019), Scopus veri tabanından yapılan literatür taraması sonucunda konularıyla bağlantılı olabilecek 12 makale ele alıp incelemiştir. İncelenen bu makaleler sonucunda insani tedarik zincirini etkileyebilecek 20 kritik başarı faktörü belirlenmiştir. Damoah (2021) ise Gana'daki sel felaketi yönetimine odaklanarak insani tedarik zinciri yönetiminde kritik başarı faktörlerini araştırmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme ve anket verileri ile açıklayıcı faktör analizi, doğrulayıcı faktör analizi ve yapısal eşitlik modelleme teknikleri kullanılarak 9 ana kriterle beraber 41 tane alt kritik başarı faktörü belirlemiştir. Bu çalışmada kapsamlı literatür taraması yapıldıktan sonra insani yardım lojistiğini etkileyen kritik başarı faktörleri bir araya getirilmiş ve Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2: İnsani yardım lojistiğinde kritik başarı faktörleri

Kritik Başarı Faktörleri	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
1.Koordinasyon ve iş birliği	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2.Stratejik planlama	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3.Güçlü bilgi ve iletişim teknolojisi	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓
4.Sürekli iyileştirme	✓	✓	✓	✓	✓					
5.Raporlama ve bilgi göndermede netlik				✓	✓		✓	✓	✓	
6.Organizasyon yapısı ve sorumluluk bilinci		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7.Risk, ihtiyaç ve afet değerlendirmesi		✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓
8.Erken uyarı sistemi		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
9.Ulaştırma ve kapasite planlaması	✓		✓	✓			✓	✓	✓	✓
10.Kaynakların etkin kullanımı, malzemelerin güvenliği ve etkin konumlandırılması			✓	✓				✓	✓	✓
11.Sıfır zayıt yaklaşımı			✓	✓						
12.Afet önleme ve müdahale konusunda eğitim					✓		✓	✓	✓	✓
13.Simüle edilmiş afet tatbikatının düzenli organizasyonu					✓		✓	✓	✓	
14.Uygulanabilir acil durum müdahale planı ve yönetmelikleri		✓		✓	✓		✓	✓	✓	
15.Envanter yönetimi	✓	✓								✓
16.Tedarik zinciri stratejileri	✓	✓								

(1) Pettit & Beresford (2009); (2) Yadav & Barve (2015); (3) Fulzele vd. (2016); (4) Yadav & Barve (2018); (5) Behl vd. (2019); (6) Davidson (2006); (7) Olorunoba (2010); (8) Zhou vd. (2011); (9) Li vd. (2014); (10) Damoah (2021).

Kritik başarı faktörleri, başarılı bir yardım faaliyeti için önemli olmakla beraber başarının elde edilmesinde doğrudan katkısı bulunmaktadır. Belirli bir yönetim faaliyetinin başarısının veya başarısızlığının temel belirleyicileri olan kritik başarı faktörleri, afet yönetiminde yeterli düzeyde değilse yardım yanıtı, ihtiyacı olanlara ulaşamayacak veya gerekli yardımlar uygun yerlere uygun zamanda teslim edilemeyecektir (Zhou vd., 2011). Bu durumda koordinasyon ve iş birliğinin sağlanmasına, uzun vadeli kalkınmayı sağlayacak yaklaşımları benimseyen stratejik planlamanın yapılmasına, güçlü bilgi ve iletişim teknolojinin benimsenmesine, sürekli iyileştirmenin yapılmasını gerektiren ve bu durumların pratikte uygulanmasına olanak sağlayan kritik başarı faktörlerin belirlenmesi ve uygulanması oldukça önemlidir.

Literatürde afet yönetiminde insani yardım lojistiğinin kritik başarı faktörlerini ele alan kısıtlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu nedenle ilgili çalışmalar incelendikten sonra çalışmada insani yardım lojistiği için 16 kritik başarı faktörü oluşturulmuş ve bu faktörlerin neden ve etkileri arasındaki ilişkileri yapısal bir modelle incelemek ve nedensellik ilişkilerini bir diyagram yardımı ile gösterebilmek için Bulanık DEMATEL yöntemi kullanılmıştır.

4. Çalışma Yöntemi

4.1. Bulanık DEMATEL

Grafiksel temelli olan DEMATEL, 1970'li yıllarda karmaşık değişkenler arasındaki nedensel ilişkileri değerlendirmek amacıyla geliştirilmiştir (Khan vd., 2022). DEMATEL yönetiminin önemli yönlerinden biri ilgili değişkenleri sebep ve sonuç gruplarına bölerek problemleri çözme imkânı tanınmasıdır. Sorunları görselleştirme yöntemiyle analiz eden DEMATEL, kriterler arasındaki birbirlerini etkileme durumu ve birbirlerinden etkilenme derecelerini belirleyerek ilişkileri açıklayıcı bir model ortaya koyabilmektedir (Ayçin, 2020).

Geleneksel sayısal yöntemler kesin çözüm sunmasına rağmen insan faktörüyle artan karmaşıklık nedeniyle, insan merkezli problemlerin çözümleri için uygun değildir (Merdivenci, 2021). Karar vericilerin algılarını ve tercihlerini ifade etmede belirsizlik yaşamaları, nesnelerin gruplanmasını zorlaştırabilmekte ve karar verme sonucunu kesin olmayan yargılardan etkilenmesine neden olmaktadır (Ömürgönülşen vd., 2019). Zadeh (1965) bu belirsizliği ortadan kaldırmak için bulanık küme teorisini ortaya koymuştur. Bulanık küme teorisi karar verme sürecinde kullanılan dilsel değişkenleri ifade etmek için geliştirilmiştir. Dilsel ifade yaklaşımı, uzmanların değerlendirmelerini yönlendirmeleri için etkili ve doğal bir yoldur ve pratikte dilsel değerler uygun bulanık sayılarla temsil edilebilir (Zhou vd., 2011). Belirsiz yargıları için kullanılması önerilen bulanık dilsel ifadeler ölçeği Tablo 3'te gösterilmektedir.

Tablo 3: Bulanık dilsel ölçek ve karşılık gelen üçgen bulanık sayılar

Dilsel İfadeler	Üçgen Bulanık Sayılar
Etki yok	(0; 0; 0.25)
Düşük Derecede Etki	(0; 0.25; 0.50)
Orta Derecede Etki	(0.25; 0.50; 0.75)
Yüksek Derecede Etki	(0.50; 0.75; 1)
Çok Yüksek Derecede Etki	(0.75; 1; 1)

İnsani yardım lojistiğinde çok sayıda birbirini etkileyen faktörleri barındırmaktadır. Bu nedenle Bulanık DEMATEL, insani yardım lojistiğini etkileyen faktörleri sıralamak ve performansını iyileştirmek amacıyla kritik başarı faktörlerin belirlenebilmesi için tercih edilebilmektedir (Li vd., 2014). Literatürde insani yardım lojistiği ve afet yönetiminde kritik başarı faktörlerini belirlemek amacıyla DEMATEL ve bulanık DEMATEL kullanılmıştır (Zhou vd., 2011; Li vd., 2014; Yadav & Barve, 2015). Çalışmada kapsamlı ve güncel literatür sonucunda oluşturulmuş 16 kritik başarı faktörü bulunmaktadır. Bu faktörler Türkiye’de insani yardım lojistiği konusunda çalışan uzman ve tecrübeli olan 5 kişi tarafından değerlendirilmiştir.

Bu çalışma kapsamında Bulanık DEMATEL yöntemiyle insani yardım lojistiğinde kritik başarı faktörlerin arasındaki etkileşim düzeyi belirlenecek ve faktörlerin önem derecesi tespit edilecektir. Yöntemin uygulama adımları ise aşağıda sıralanmıştır (Wu & Lee, 2007; Zhou vd., 2011; Organ, 2013; Ömürganülşen vd., 2019).

1. Adım: Karar probleminin tanımlanması ve bulanık skalanın oluşturulması: Bu adımda karar problemi tanımlanır ve daha sonra etkileyen ve etkilenen faktörler belirlenir. Bu faktörlerin belirlenebilmesi için faktörler arasındaki ilişkiler, uzmanlardan oluşan bir grup tarafından ikili karşılaştırılmalarla değerlendirilmelidir. Bir faktörün diğer bir faktörü ne derece etkilediğini saptamak zor olduğu için Tablo 3’te önerilen dilsel değişken ölçeğinden faydalanılır. Dilsel terimlerde üçgensel bulanık sayılarla ifade edilmiştir.

2. Adım: Bulanık Direkt İlişki Matrisinin Oluşturulması: Faktörler arasındaki ilişki düzeyinin belirlenmesi için p adet uzmandan oluşan karar verici grup, dilsel ifadeler ile ikili karşılaştırma matrisi oluşturur. Tablo 3’ten yararlanılarak oluşturulan matris, dilsel ifadeler karşılık gelen üçgen bulanık sayılara göre $\tilde{z}_{ij} = (l_{ij}, m_{ij}, u_{ij})$ şeklinde yeniden düzenlenmekte ve elde edilen matrislerdeki değerlerin ortalamaları alınarak her bir uzmana denk gelecek p tane bulanık karar matrisi elde edilir. Bulanık direkt ilişki matrisi \tilde{Z} şeklinde gösterilir.

3. Adım: Normalize Edilmiş Direkt İlişki Matrisinin Oluşturulması: Bulanık Direkt İlişki Matrisinde yer alan tüm sütunlar ayrı ayrı toplanarak l, m ve u değerlerinin en yüksek olanları belirlenir. Eşitlik (1) ve (2) den faydalanılarak Bulanık Direkt İlişki Matrisinde yer alan tüm değerler kendi grubu içerisinde yer alan en yüksek değere bölünerek normalize edilir. Daha sonra Normalize Edilmiş Bulanık Direkt İlişki Matrisi (\tilde{X}) elde edilir (bu matrisin bütün elemanları 0-1 aralığındadır).

$$\tilde{X}_{ij}^{(k)} = \frac{\tilde{z}_{ij}^{(k)}}{r^{(k)}} = \left(\frac{l_{ij}^{(k)}}{r^{(k)}}, \frac{m_{ij}^{(k)}}{r^{(k)}}, \frac{u_{ij}^{(k)}}{r^{(k)}} \right) \quad (1)$$

$$r^{(k)} = 1 < i < n \left(\sum_{j=1}^n (l, m, u)_{ij}^k \right) \quad (2)$$

4. Adım Bulanık Toplam Direkt İlişki Matrisinin Oluşturulması: Normalize edilmiş Bulanık Direkt İlişki Matrisinden yola çıkarak eşitlik (3) yardımıyla, Bulanık Toplam Direkt İlişki matrisi oluşturulur. Toplam İlişki Matrisi \tilde{T} şeklinde gösterilir. Eşitlikte I, birim matrisi göstermektedir.

$$T = X \cdot (I - X)^{-1} \quad (3)$$

5. Adım Etkileyen ve Etkilenen Faktörlerin Belirlenmesi: 4. Adımda elde edilen Bulanık Toplam İlişki Matrisinden sonra satır (D) ve sütun (R) değerlerinin toplamı hesaplanır. Hesaplanan değerlerden sonra her bir faktör için (D+R) ve (D-R) hesaplamaları yapılır. D-R ve D+R değerleri kullanılarak, her bir kriterin diğerlerine olan etki seviyesi ve diğerleriyle ilişki seviyesi belirlenir. (D-R) değeri pozitif olan faktörler diğer kriterler üzerinde daha yüksek etkiye sahiptir ve etkileyen olarak adlandırılırlar. (D-R) değeri negatif olan faktörler ise diğer kriterlerden daha fazla etkilenirler ve etkilenen olarak adlandırılırlar.

6. Adım Durulaştırma İşlemi ve Ağırlıkların Hesaplanması: Üçgensel bulanık sayılardan türetilen D-R ve D+R değerleri üç tane değer içermektedir. Bu değerleri tek hale getirebilmek için eşitlik (4) ve (5) kullanılarak durulaştırma yöntemi uygulanır. Daha sonra faktörlerin karar problemi açısından önem ağırlıklarını hesaplamak amacıyla eşitlik (6) ve eşitlik (7) kullanılmaktadır.

$$D_i + R_i = \frac{1}{4}(l + 2m + u) \quad (4)$$

$$D_i - R_i = \frac{1}{4}(l + 2m + u) \quad (5)$$

$$W_i = \{(D_i + R_i)^2 + (D_i - R_i)^2\}^{1/2} \quad (6)$$

$$W_i = \frac{w_1}{\sum_{i=1}^n w_i} \quad (7)$$

5. Bulgular

Bu çalışma, bulanık DEMATEL yöntemiyle afet yönetiminde insani yardım lojistiğinin kritik başarı faktörlerinin önem derecelerini belirlemeyi amaçlamaktadır. Aynı zamanda kritik başarı faktörlerinin boyutunu belirleyerek etkileyen ve etkilenen kriterleri saptamaktadır. Buna yönelik olarak detaylı literatür taraması sonucunda 16 tane insani yardım lojistiğinin kritik başarı faktörü belirlenmiştir. Uygulama sırasında insani yardım lojistiği konusunda çalışan akademik ve sektör çalışanlarının oluşturduğu uzman bir grup karar verici olarak alınmıştır.

1. Adım: Çalışmanın karar problemi, afet yönetiminde insani yardım lojistiği için belirlenen kritik başarı faktörlerinin etkileşim düzeyinin belirlenmesi ve faktörlerin önem derecesine göre değerlendirilmesidir. Kritik başarı faktörlerin önem derecelerinin belirlenebilmesi için karar vericinin o konu hakkında uzman bir kişi olması ya da yeterli bilgiye sahip olması gerekmektedir (Organ, 2013). Çalışmada insani yardım kuruluşunda çalışan 3 sektör çalışanının ve bu alanda çalışmalar yapan 2 akademisyenin görüşleri alınmıştır. Bu doğrultuda belirlenen uzmanlar tarafından kriterler arasındaki ilişkiler dilsel ifadeler kullanılarak bulanık skala oluşturulmuştur. Uzmanlar tarafından sözel ifadelerle karşılaştırılan kriterler Tablo 4'te yer almaktadır. Literatür araştırması sonucuyla elde edilen kritik başarı faktörleri açıklamalarıyla aşağıda yer almaktadır.

Kritik Başarı Faktörleri

F1. Stratejik planlama: Stratejik planlama, kurumsal stratejiyi, dağıtım merkezlerinin yerini, temel olmayan faaliyetlerin dış kaynak kullanımını, işin ve bütçelerin boyutunu, sermaye edinmeyi, kaynakların dağıtımını ve organizasyon becerilerinin etkin kullanımını içermektedir. Planlamada varlıkları tanımlanır ve olası senaryoların güçlü ve zayıf yönleri değerlendirilir. Bu doğrultuda bir tedarik zincirinin başarılı olması için uzun vadeli karar vermeyi hedefleyen stratejik planlama önem arz etmektedir (Long, 1997; Pettit & Beresford, 2009). İnsani yardım lojistiğinde afetlere etkili müdahalelerin gerçekleştirilebilmesi ve hazırlıklı olunabilmesi için uzun vadeli yaklaşımları benimseyen planlamaların yapılması gerekmektedir.

F2. Afet önleme ve müdahale konusunda eğitim: Bu başarı faktörü hem müdahale personeli hem de ilgili vatandaşlar için afet önleme ve müdahale etme konusunda eğitim verilmesi durumunu tanımlamaktadır. Yerel kuruluşlar ve yardım kuruluşları tarafından yerel halkın ilk yardım konusunda bilinçlendirilmesi mağduriyetin azaltılması açısından önemli bir unsurdur.

F3. Sıfır zayıyat yaklaşımı: İnsani yardım sektörlerinin genel amacı, hayat kurtarmak ve afetten etkilenen mağdur insanlara temel ihtiyaçlarını ulaştırmaktır (Roy vd., 2012). Sıfır zayıyat yaklaşımı doğrultusunda yardım kuruluşları maksimum düzeyde mağdurlara yardım etmeyi ve can ve mal kaybını minimum düzeyde tutmaya çalışırlar.

F4. Ulaştırma ve kapasite planlaması: Afet durumlarında malzeme taşınması ticari organizasyonlardan farklılık göstermektedir. Ayrıca ulaşım modları örgütlenmemiştir ve altyapı sorunları söz konusudur. Ulaşımın planlanmaması durumunda ise malzemeler uygun bir şekilde taşınmaz ve süreçte aksaklıklar yaşanır. İnsan hayatının söz konusu olduğu afet durumlarında bu tarz aksaklıkların yaşanmaması açısından planlamaların önceden yapılması gerekmektedir (Fulzele vd., 2016; Pettit & Beresford, 2009). Kapasite planlaması, depo ve dağıtım merkezlerinin sayısı ile bunların kapasitesi, araçları ve diğer ekipman ve çalışan sayılarına ilişkin kararları etkiler. Kapasiteyi etkileyen dört temel alan depolama, nakliye, malzeme taşıma cihazları ve insan kaynaklarıdır (Gunasekaran & Ngai, 2003).

F5. Tedarik zinciri stratejileri: Just-in-time, çeviklik ve yalın tedarik gibi tedarik zinciri stratejileri insani yardım lojistiğinde yer alan riskleri yönetebilmek ve performansın artışı sağlamak açısından önemli bir faktördür (Görener, 2013).

F6. Organizasyon yapısı ve sorumluluk bilinci: Afet düzeylerine bağlı olarak her düzeye uygun koordinasyon ve yönerge gereklidir ve afet operasyonları faaliyetlerinden hazırlık ve müdahale aşamasında sorumluluk bilinci doğrultusunda bilgi ve yönerge akışı sağlanmalıdır. İnsani yardım lojistiğinin etkinliğini artırmak ve ilgili her bir departmanın görev ve sorumluluklarını açıkça anlamasını sağlamak amacıyla organizasyon yapısı ve yönetim biçimi dikkatli bir şekilde tasarlanmalıdır (Oloruntoba, 2010; Pettit & Beresford, 2009).

F7. Raporlama ve bilgi göndermede netlik: Afet sırasında ve sonrasında talep ve arz verileri hakkında bilginin zamanında ve anlaşılır bir şekilde gönderilmesi yardım zincirindeki iş birliğinin ve koordinasyonun sağlanması ve doğru müdahalenin yapılabilmesi açısından önemlidir. Ayrıca afet sahasında elde edilen bilgilerin ve verilerin raporlanması insani yardım lojistiğinde yer alan paydaşlar için bilgi niteliğindedir (Yadav & Barve, 2018).

F8. Risk, ihtiyaç ve afet değerlendirmesi: Risk değerlendirmesi, potansiyel tehlikeleri analiz eder ve insanlara, mülklere, geçim kaynaklarına ve çevreye potansiyel bir tehdit veya zarar oluşturabilecek mevcut kırılganlık koşullarını değerlendirerek riskin niteliğini ve kapsamını belirlemeye yönelik bir yaklaşımdır. Risk değerlendirmesi, bir tehlikenin temel nedenlerinin ele alınmasına yardımcı olur ve aynı zamanda can ve mal kayıplarını azaltır.

Doğal ve insan kaynaklı afetlerden sonra hangi mal ve hizmetlerin gerekli olduğunu belirlemek için bir ihtiyaç değerlendirmesi yapılmalıdır (Du & Lin, 2012). Öte yandan afetlerin ve risklerin değerlendirilmesi insani yardım lojistiğinde stratejik planlama yapılabilmesini sağlar.

F9. Erken uyarı sistemi: Ön uyarı sistemi, insan hayatını ve altyapıyı da etkileyebilecek afetlerin hacmi ve yoğunluğu hakkında bilgi verilmesine yardımcı olur ve erken uyarı sayesinde insani yardım lojistiği bir bütün olarak kontrol altına alınabilir (Fulzele vd., 2016). Erken uyarı sistemi sayesinde yaşanabilecek meteoroloji kaynaklı afet olaylarının önceden haber verilmesi insanların buldukları yeri terk etmeleri, güvenli yerlere taşınabilmeleri gibi hazırlıklı olmalarını sağlayabilir.

F10. Simüle edilmiş afet tatbikatının düzenli organizasyonu: Tüm afetlere hazırlık ve müdahale hedeflerine hizmet için kaynakların birleştirilmesi, yeterliliğin en üst düzeye çıkarılması, tüm ilgililere sürdürülebilir tatbikat ve eğitim desteği verilmesi için gelişmiş bir organizasyon yapısının olması afet ve acil durum yönetimi tarafından yararlı olarak görülmektedir (T.C. Kalkınma Bakanlığı, 2014).

F11. Envanter yönetimi: Malzeme akışlarını, hacimlerini, zamanlamaları ve konsolidasyonu planlama ve koordine etme açısından envanter yönetimi yararlı olarak görülmektedir (Pettit & Beresford, 2009). İnsani acil durumlar, öngörülemeyen talep kalıpları ve uzun süreleri nedeniyle benzersizdir (Yadav & Barve, 2015). 2012 yılında Holguin-Veras vd. (2012) tarafından yapılan bir araştırma sonucunda, etkin bir insani yardım envanter kontrol modelinin olmaması afet mağdurları için büyük olumsuz sonuçlara yol açtığı belirtilmiştir.

F12. Sürekli iyileştirme: İnsani yardım lojistiğinin operasyonel sisteminde sürekli iyileştirme, kritik bir başarı faktörü olarak kabul edilmektedir. Sürdürülebilir iyileştirmeye ulaşmak için kıyaslama, performans ölçümü, bilgi yönetimi ve iş birliği gibi önemli parametreler benimsenmelidir. İnsani yardım lojistiğinde verimliliği ve etkinliği sağlamak ve bu durumu sürdürebilmek için tüm sistemin sürekli iyileştirilmesi gerekmektedir (Yadav & Barve, 2015).

F13. Koordinasyon ve iş birliği: İnsani yardım lojistiğinde ordu, hükümet, STK'lar, bağışçılar, özel kuruluşlar ve yardım kuruluşları gibi her biri farklı ilgi alanlarına, yetkilere, kapasiteye ve lojistik uzmanlığa sahip olabilecek paydaşları yer almaktadır (Van Wassenhove, 2006). Bu paydaşların kendi aralarında gerçekleştireceği iş birliği yardım sürecinde koordinasyon açısından önemlidir. Çoğu akademisyen, insani yardım lojistiğinin çeşitli aktörleri arasındaki koordinasyonun, ilk müdahale çabalarının etkinliğini artırabileceği konusunda hemfikirlerdir (Balçık vd., 2010). Ayrıca son yıllarda afetlerin sıklığı ve şiddeti arttıkça iş birliği ve risk paylaşımına duyulan ihtiyaç büyük ölçüde artmıştır (Kunz & Gold, 2017).

F14. Uygulanabilir acil durum müdahale planı ve yönetmelikleri: Afet yönetiminde insani yardım lojistiğindeki tüm aşamaları içeren uygulama düzenlemeleri ve yönetmelikleri mevcuttur. Bu düzenleme ve yönetmelikler arasında afet aşamalarını kapsayacak kısa vadede uygulanabilecek acil müdahale ve plan yönetmeliklerinin olması süreç açısından faydalı olarak görülmektedir. Tüm afetler için anlaşılır, inandırıcı ve uygulanabilir uyarılar sadece resmi kurum veya kuruluş tarafından ve zamanında yapılmalı ve mevcut olan uygulama düzenlemeler ve yönetmelikler kısa sürede faaliyete geçirilmelidir (T.C. Kalkınma Bakanlığı, 2014).

F15. Kaynakların etkin kullanımı, malzemelerin güvenliği ve etkin konumlandırılması: Afet anında fonlar, bağışlar, nitelikli insan kaynakları, yardım malzemeleri ve diğer varlıklar gibi kaynaklar çok önemlidir ve bunların etkin ve optimize bir şekilde yönetilmesi gerekmektedir. İnsani yardım lojistiğinde birçok aktör yer aldığı için, kaynak kullanımının optimizasyonu ile yardım operasyonlarının düzgün işleyişini sağlayacak uygun bir planlamanın yapılması ve uygulanması gerekliliği söz konusudur (Ewins, 2006; Fulzele vd., 2016). Doğru aracın konuşlandırılması, korunmasız kişilerin yanı sıra yardım kaynaklarının taşınması (Yadav & Barve, 2018) ve dağıtım için getirilen malzemelerin güvenliği önemli bir husustur.

F16. Güçlü bilgi ve iletişim teknolojisi: İnsani yardım lojistiğinde bilgi önemli bir rol oynamaktadır ve bilginin yönetimi kullanım hızı, müdahalenin etkinliği üzerinde kritik bir etkiye sahiptir (Howden, 2009; Bag, 2020). İnsani lojistik bilgi sistemleri, afet yönetimi döngüsü boyunca lojistik birimlerin etkinliğini iyileştirir ve aşamalar boyunca süreklilik sağlayabilir (Howden, 2009). İletişim teknolojisi, herhangi bir yardım operasyonunun önemli bir yönüdür ve mevcut telekomünikasyon altyapısının kullanılması diğer iletişim yöntemleri kadar elzemdir. Ayrıca insani yardım lojistiğinde etkili koordinasyonun sağlanması için iletişimin sağlanması ve modern iletişim teknolojilerinin kullanılması gerekmektedir (Pettit & Beresford, 2009).

Tablo 4: Grup karar vericinin sözel ifadeler ile kriterleri karşılaştırması

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14	F15	F16
F1	0	2	4	4	4	4	4	4	4	2	4	3	4	4	4	4
F2	2	0	2	3	2	2	2	2	2	1	1	2	1	2	2	2
F3	3	3	0	3	2	3	3	2	2	2	2	3	2	1	2	3
F4	3	4	4	0	4	4	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4
F5	3	3	3	3	0	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	2
F6	5	4	3	4	4	0	5	5	5	5	5	4	5	4	5	4
F7	4	4	4	4	4	4	0	4	3	4	3	4	4	4	3	4
F8	1	1	1	1	1	2	1	0	1	2	1	1	1	2	1	1
F9	1	1	2	2	1	2	2	2	0	1	1	1	1	1	1	1
F10	2	2	2	1	1	1	2	2	2	0	1	2	1	2	2	2
F11	3	3	3	3	2	2	3	3	2	2	0	3	3	2	3	3
F12	4	4	4	5	4	5	4	3	4	5	4	0	4	4	4	3
F13	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	0	5	4	5
F14	1	1	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	0	1	1
F15	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	2	2	1	2	0	1
F16	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	4	4	4	4	0

2. Adım: Kriterlerin ayrı ayrı olarak ikili karşılaştırılması sonucu oluşan matrisler, bu adımda üçgen bulanık sayılarla yeniden düzenlenmiştir. Üçgensel bulanık sayı değerlerinden yararlanılarak oluşturulan direkt ilişki matrisi Tablo 5'te yer almaktadır.

Tablo 5: Direkt ilişki matrisi

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
F1	0,0,0	0.00,0.25,0.50	0.25,0.50,0.75	0.25,0.50,0.75	0.25,0.50,0.75	0.75,1.00,1.00	0.50,0.75,1.00	0.00,0.00,0.25
F2	0.0,0.25,0.50	0,0,0	0.25,0.50,0.75	0.50,0.75,1.00	0.25,0.50,0.75	0.50,0.75,1.00	0.50,0.75,1.00	0.00,0.00,0.25
F3	0.50,0.75,1.00	0.00,0.25,0.50	0,0,0	0.50,0.75,1.00	0.25,0.50,0.75	0.25,0.50,0.75	0.50,0.75,1.00	0.00,0.00,0.25
F4	0.50,0.75,1.00	0.25,0.50,0.75	0.25,0.50,0.75	0,0,0	0.25,0.50,0.75	0.50,0.75,1.00	0.50,0.75,1.00	0.00,0.00,0.25
F5	0.50,0.75,1.00	0.00,0.25,0.50	0.00,0.25,0.50	0.50,0.75,1.00	0,0,0	0.50,0.75,1.00	0.50,0.75,1.00	0.00,0.00,0.25
F6	0.50,0.75,1.00	0.00,0.25,0.50	0.25,0.50,0.75	0.50,0.75,1.00	0.25,0.50,0.75	0,0,0	0.50,0.75,1.00	0.00,0.25,0.50
F7	0.50,0.75,1.00	0.00,0.25,0.50	0.25,0.50,0.75	0.25,0.50,0.75	0.25,0.50,0.75	0.75,1.00,1.00	0,0,0	0.00,0.00,0.25
F8	0.50,0.75,1.00	0.00,0.25,0.50	0.00,0.25,0.50	0.50,0.75,1.00	0.25,0.50,0.75	0.75,1.00,1.00	0.50,0.75,1.00	0,0,0
F9	0.50,0.75,1.00	0.00,0.25,0.50	0.00,0.25,0.50	0.25,0.50,0.75	0.25,0.50,0.75	0.75,1.00,1.00	0.25,0.50,0.75	0.00,0.00,0.25
F10	0.00,0.25,0.50	0.00,0.00,0.25	0.00,0.25,0.50	0.25,0.50,0.75	0.25,0.50,0.75	0.75,1.00,1.00	0.50,0.75,1.00	0.00,0.25,0.50
F11	0.50,0.75,1.00	0.00,0.00,0.25	0.00,0.25,0.50	0.25,0.50,0.75	0.25,0.50,0.75	0.75,1.00,1.00	0.25,0.50,0.75	0.00,0.00,0.25
F12	0.25,0.50,0.75	0.00,0.25,0.50	0.25,0.50,0.75	0.50,0.75,1.00	0.00,0.25,0.50	0.50,0.75,1.00	0.50,0.75,1.00	0.00,0.00,0.25
F13	0.50,0.75,1.00	0.00,0.00,0.25	0.00,0.25,0.50	0.25,0.50,0.75	0.00,0.25,0.50	0.75,1.00,1.00	0.50,0.75,1.00	0.00,0.00,0.25
F14	0.50,0.75,1.00	0.00,0.25,0.50	0.00,0.00,0.25	0.25,0.50,0.75	0.25,0.50,0.75	0.50,0.75,1.00	0.50,0.75,1.00	0.00,0.25,0.50
F15	0.50,0.75,1.00	0.00,0.25,0.50	0.00,0.25,0.50	0.25,0.50,0.75	0.25,0.50,0.75	0.75,1.00,1.00	0.25,0.50,0.75	0.00,0.00,0.25
F16	0.50,0.75,1.00	0.00,0.25,0.50	0.25,0.50,0.75	0.50,0.75,1.00	0.00,0.25,0.50	0.50,0.75,1.00	0.50,0.75,1.00	0.00,0.00,0.25
	F9	F10	F11	F12	F13	F14	F15	F16
F1	0.00,0.00,0.25	0.00,0.25,0.50	0.25,0.50,0.75	0.50,0.75,1.00	0.75,1.00,1.00	0.00,0.00,0.25	0.00,0.00,0.25	0.75,1.00,1.00
F2	0.00,0.00,0.25	0.00,0.25,0.50	0.25,0.50,0.75	0.50,0.75,1.00	0.75,1.00,1.00	0.00,0.00,0.25	0.00,0.00,0.25	0.75,1.00,1.00
F3	0.00,0.25,0.50	0.00,0.25,0.50	0.25,0.50,0.75	0.50,0.75,1.00	0.75,1.00,1.00	0.00,0.25,0.50	0.00,0.00,0.25	0.50,0.75,1.00
F4	0.00,0.25,0.50	0.00,0.00,0.25	0.25,0.50,0.75	0.75,1.00,1.00	0.75,1.00,1.00	0.00,0.00,0.25	0.00,0.25,0.50	0.75,1.00,1.00
F5	0.00,0.00,0.25	0.00,0.00,0.25	0.00,0.25,0.50	0.50,0.75,1.00	0.50,0.75,1.00	0.00,0.00,0.25	0.00,0.25,0.50	0.75,1.00,1.00
F6	0.00,0.25,0.50	0.00,0.00,0.25	0.00,0.25,0.50	0.75,1.00,1.00	0.50,0.75,1.00	0.00,0.00,0.25	0.00,0.00,0.25	0.50,0.75,1.00
F7	0.00,0.25,0.50	0.00,0.25,0.50	0.25,0.50,0.75	0.50,0.75,1.00	0.75,1.00,1.00	0.00,0.25,0.50	0.00,0.25,0.50	0.75,1.00,1.00
F8	0.00,0.25,0.50	0.00,0.25,0.50	0.25,0.50,0.75	0.25,0.50,0.75	0.75,1.00,1.00	0.00,0.25,0.50	0.00,0.00,0.25	0.75,1.00,1.00
F9	0,0,0	0.00,0.25,0.50	0.00,0.25,0.50	0.50,0.75,1.00	0.75,1.00,1.00	0.00,0.00,0.25	0.00,0.00,0.25	0.75,1.00,1.00
F10	0.00,0.00,0.25	0,0,0	0.00,0.25,0.50	0.75,1.00,1.00	0.75,1.00,1.00	0.00,0.00,0.25	0.00,0.00,0.25	0.75,1.00,1.00
F11	0.00,0.00,0.25	0.00,0.00,0.25	0,0,0	0.50,0.75,1.00	0.75,1.00,1.00	0.00,0.00,0.25	0.00,0.25,0.50	0.75,1.00,1.00
F12	0.00,0.00,0.25	0.00,0.25,0.50	0.25,0.50,0.75	0,0,0	0.75,1.00,1.00	0.00,0.00,0.25	0.00,0.25,0.50	0.50,0.75,1.00
F13	0.00,0.00,0.25	0.00,0.00,0.25	0.25,0.50,0.75	0.50,0.75,1.00	0,0,0	0.00,0.00,0.25	0.00,0.00,0.25	0.50,0.75,1.00
F14	0.00,0.00,0.25	0.00,0.25,0.50	0.00,0.25,0.50	0.50,0.75,1.00	0.75,1.00,1.00	0,0,0	0.00,0.25,0.50	0.50,0.75,1.00
F15	0.00,0.00,0.25	0.00,0.25,0.50	0.25,0.50,0.75	0.50,0.75,1.00	0.50,0.75,1.00	0.00,0.00,0.25	0,0,0	0.50,0.75,1.00
F16	0.00,0.00,0.25	0.00,0.25,0.50	0.25,0.50,0.75	0.25,0.50,0.75	0.75,1.00,1.00	0.00,0.00,0.25	0.00,0.00,0.25	0,0,0

3.Adım: Eşitlik 1 ve 2'den yararlanılarak normalleştirilmiş direkt ilişki matrisi oluşturulmuştur. Veriler matris olarak Tablo 6'da yer almaktadır.

Tablo 6: Normalleştirilmiş direkt ilişki matrisi

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
F1	0;0;0	0;0,02;0,04	0,04;0,07;0,09	0,04;0,07;0,09	0,04;0,07;0,09	0,04;0,07;0,09	0,04;0,07;0,09	0,04;0,07;0,09
F2	0;0,02;0,04	0;0;0	0;0,02;0,04	0,02;0,04;0,07	0;0,02;0,04	0;0,02;0,04	0;0,02;0,04	0;0,02;0,04
F3	0,02;0,04;0,07	0,02;0,04;0,07	0;0;0	0,02;0,04;0,07	0;0,02;0,04	0,02;0,04;0,07	0,02;0,04;0,07	0;0,02;0,04
F4	0,02;0,04;0,07	0,04;0,07;0,09	0,04;0,07;0,09	0;0;0	0,04;0,07;0,09	0,04;0,07;0,09	0;0,022;0,044	0,04;0,07;0,09
F5	0,02;0,04;0,07	0,02;0,04;0,07	0,02;0,04;0,07	0,02;0,04;0,07	0;0;0	0,02;0,04;0,07	0,02;0,04;0,07	0,02;0,04;0,07
F6	0,07;0,09;0,09	0,04;0,07;0,09	0,02;0,04;0,07	0,04;0,07;0,09	0,04;0,07;0,09	0;0;0	0,07;0,09;0,09	0,07;0,09;0,09
F7	0,04;0,07;0,09	0,04;0,07;0,09	0,04;0,07;0,09	0,04;0,07;0,09	0,04;0,07;0,09	0,04;0,07;0,09	0;0;0	0,04;0,07;0,09
F8	0;0;0,022	0;0;0,022	0;0;0,022	0;0;0,022	0;0;0,022	0;0,02;0,04	0;0;0,022	0;0;0
F9	0;0;0,022	0;0;0,022	0;0,02;0,04	0;0,02;0,04	0;0,02;0,04	0;0,02;0,04	0;0,02;0,04	0;0,02;0,04
F10	0,02;0,04;0,07	0,02;0,04;0,07	0,02;0,04;0,07	0;0;0,022	0;0;0,022	0;0;0,022	0;0,02;0,04	0;0,02;0,04
F11	0,02;0,04;0,07	0,02;0,04;0,07	0,02;0,04;0,07	0,02;0,04;0,07	0,04;0,07;0,09	0;0,02;0,04	0,02;0,04;0,07	0,02;0,04;0,07
F12	0,04;0,07;0,09	0,04;0,07;0,09	0,04;0,07;0,09	0,07;0,09;0,09	0,04;0,07;0,09	0,07;0,09;0,09	0,04;0,07;0,09	0;0;0,022
F13	0,07;0,09;0,09	0,07;0,09;0,09	0,07;0,09;0,09	0,07;0,09;0,09	0,04;0,07;0,09	0,04;0,07;0,09	0,07;0,09;0,09	0,07;0,09;0,09
F14	0;0;0,022	0;0;0,022	0;0,02;0,04	0;0;0,022	0;0;0,022	0;0;0,022	0;0,02;0,04	0;0,02;0,04
F15	0;0;0,022	0;0;0,022	0;0;0,022	0;0,02;0,04	0;0,02;0,04	0;0;0,022	0;0,02;0,04	0;0;0,022
F16	0,07;0,09;0,09	0,07;0,09;0,09	0,04;0,07;0,09	0,07;0,09;0,09	0,07;0,09;0,09	0;0;0,022	0,07;0,09;0,09	0,07;0,09;0,09
	F9	F10	F11	F12	F13	F14	F15	F16
F1	0,04;0,07;0,09	0;0,02;0,04	0,04;0,07;0,09	0,02;0,04;0,07	0,04;0,07;0,09	0,04;0,07;0,09	0,04;0,07;0,09	0,04;0,07;0,09
F2	0;0,02;0,04	0;0;0,022	0;0;0,022	0;0,02;0,04	0;0;0,022	0;0,02;0,04	0;0,02;0,04	0;0,02;0,04
F3	0;0,02;0,04	0;0,02;0,04	0;0,02;0,04	0,02;0,04;0,07	0;0,02;0,04	0;0;0,022	0;0,02;0,04	0,02;0,04;0,07
F4	0,02;0,04;0,07	0,02;0,04;0,07	0,02;0,04;0,07	0,04;0,07;0,09	0,02;0,04;0,07	0,02;0,04;0,07	0,02;0,04;0,07	0,04;0,07;0,09
F5	0,02;0,04;0,07	0,02;0,04;0,07	0,02;0,04;0,07	0;0,02;0,04	0;0,02;0,04	0,02;0,04;0,07	0,02;0,04;0,07	0;0,02;0,04
F6	0,07;0,09;0,09	0,07;0,09;0,09	0,07;0,09;0,09	0,04;0,07;0,09	0,07;0,09;0,09	0,04;0,07;0,09	0,07;0,09;0,09	0,04;0,07;0,09
F7	0,02;0,04;0,07	0,04;0,07;0,09	0,02;0,04;0,07	0,04;0,07;0,09	0,04;0,07;0,09	0,04;0,07;0,09	0,02;0,04;0,07	0,04;0,07;0,09
F8	0;0;0,022	0;0,02;0,04	0;0;0,022	0;0;0,022	0;0;0,022	0,04;0,07;0,09	0;0;0,022	0;0;0,022
F9	0;0;0	0;0,02;0,04	0;0,02;0,04	0;0;0,022	0;0;0,022	0;0;0,022	0;0;0,022	0;0;0,022
F10	0;0,02;0,04	0;0;0	0;0;0,022	0;0,02;0,04	0;0;0,022	0,02;0,04;0,07	0;0;0,022	0;0,02;0,04
F11	0,04;0,07;0,09	0;0,02;0,04	0;0;0	0,02;0,04;0,07	0,02;0,04;0,07	0;0,022;0,044	0,02;0,04;0,07	0,02;0,04;0,07
F12	0,04;0,07;0,09	0,07;0,09;0,09	0,04;0,07;0,09	0;0;0	0,04;0,07;0,09	0,04;0,07;0,09	0,04;0,07;0,09	0,02;0,04;0,07
F13	0,07;0,09;0,09	0,07;0,09;0,09	0,07;0,09;0,09	0,07;0,09;0,09	0;0;0	0,07;0,09;0,09	0,04;0,07;0,09	0,07;0,09;0,09
F14	0;0;0,022	0;0;0,022	0;0;0,022	0;0;0,022	0;0;0,022	0;0;0	0;0;0,022	0;0;0,022
F15	0;0;0,022	0;0;0,022	0;0,02;0,04	0;0,02;0,04	0;0;0,022	0;0,02;0,04	0;0;0	0;0;0,022
F16	0,07;0,09;0,09	0,07;0,09;0,09	0,07;0,09;0,09	0,04;0,07;0,09	0,04;0,07;0,09	0,04;0,07;0,09	0,04;0,07;0,09	0;0;0

4.Adım: Eşitlik 3 yardımıyla Tablo 7’de yer alan toplam ilişki matrisi elde edilmiştir.

Tablo 7: Toplam ilişki matrisi

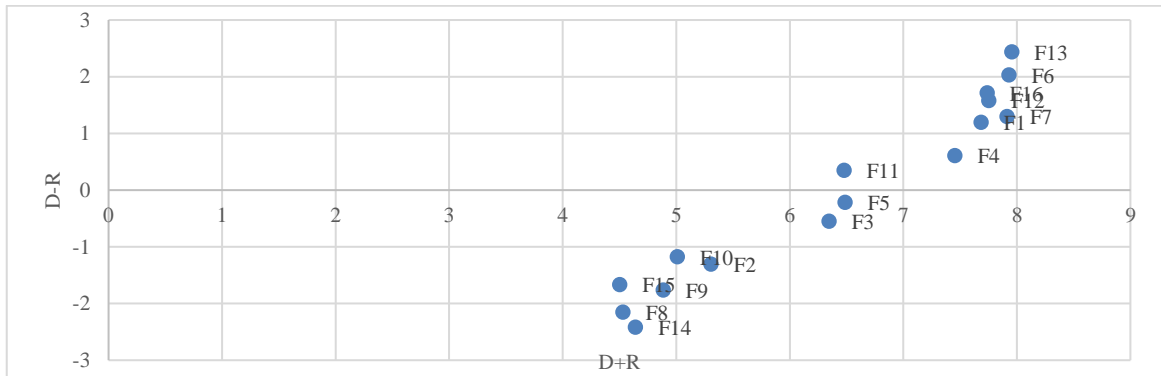
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
F1	0,02;0,09;0,7	0,02;0,11;0,76	0,06;0,16;0,83	0,07;0,16;0,82	0,07;0,16;0,82	0,06;0,14;0,74	0,06;0,16;0,80	0,07;0,16;0,80
F2	0,00;0,05;0,4	0,00;0,03;0,38	0,00;0,05;0,44	0,02;0,07;0,45	0,00;0,05;0,43	0,00;0,05;0,39	0,00;0,05;0,42	0,00;0,05;0,42
F3	0,03;0,09;0,10	0,03;0,10;0,56	0,01;0,06;0,53	0,03;0,10;0,58	0,01;0,08;0,56	0,03;0,09;0,53	0,03;0,10;0,57	0,01;0,08;0,55
F4	0,04;0,12;0,13	0,04;0,12;0,71	0,06;0,15;0,77	0,02;0,09;0,68	0,06;0,14;0,76	0,06;0,13;0,69	0,02;0,11;0,70	0,06;0,15;0,74
F5	0,02;0,09;0,59	0,03;0,10;0,59	0,03;0,10;0,63	0,03;0,10;0,61	0,01;0,06;0,55	0,03;0,09;0,56	0,03;0,10;0,60	0,03;0,10;0,60
F6	0,09;0,20;0,82	0,09;0,20;0,82	0,05;0,16;0,86	0,07;0,18;0,86	0,07;0,18;0,85	0,02;0,10;0,69	0,09;0,20;0,84	0,09;0,20;0,84
F7	0,07;0,16;0,81	0,07;0,16;0,81	0,07;0,16;0,86	0,07;0,17;0,84	0,07;0,16;0,84	0,06;0,14;0,76	0,02;0,10;0,74	0,07;0,16;0,83
F8	0,00;0,01;0,26	0,00;0,01;0,26	0,00;0,01;0,28	0,00;0,01;0,28	0,00;0,00;0,28	0,00;0,03;0,27	0,00;0,01;0,27	0,00;0,01;0,25
F9	0,00;0,02;0,33	0,00;0,02;0,33	0,00;0,04;0,37	0,00;0,04;0,36	0,00;0,04;0,36	0,00;0,04;0,33	0,00;0,04;0,35	0,00;0,04;0,35
F10	0,02;0,07;0,41	0,02;0,07;0,41	0,02;0,07;0,44	0,00;0,03;0,39	0,00;0,03;0,39	0,00;0,02;0,35	0,00;0,05;0,40	0,00;0,05;0,40
F11	0,03;0,11;0,62	0,03;0,11;0,62	0,03;0,11;0,67	0,03;0,11;0,65	0,05;0,13;0,67	0,01;0,08;0,57	0,03;0,11;0,64	0,03;0,11;0,64
F12	0,07;0,17;0,80	0,07;0,17;0,80	0,07;0,17;0,85	0,09;0,19;0,83	0,07;0,17;0,83	0,08;0,17;0,76	0,07;0,17;0,82	0,03;0,11;0,76
F13	0,10;0,21;0,83	0,10;0,21;0,83	0,10;0,21;0,89	0,10;0,21;0,87	0,08;0,19;0,87	0,07;0,17;0,79	0,09;0,21;0,85	0,10;0,21;0,85
F14	0,00;0,01;0,26	0,00;0,01;0,26	0,00;0,03;0,29	0,00;0,01;0,27	0,00;0,01;0,27	0,00;0,01;0,24	0,00;0,03;0,28	0,00;0,03;0,28
F15	0,00;0,01;0,30	0,00;0,01;0,30	0,00;0,02;0,32	0,00;0,04;0,34	0,00;0,04;0,34	0,00;0,01;0,29	0,00;0,04;0,33	0,00;0,01;0,31
F16	0,09;0,19;0,78	0,09;0,19;0,78	0,07;0,17;0,83	0,09;0,19;0,82	0,09;0,19;0,81	0,02;0,09;0,68	0,09;0,19;0,80	0,09;0,19;0,80
	F9	F10	F11	F12	F13	F14	F15	F16
F1	0,07;0,16;0,80	0,02;0,11;0,71	0,06;0,15;0,75	0,04;0,13;0,75	0,06;0,13;0,70	0,07;0,16;0,85	0,06;0,15;0,77	0,06;0,14;0,75
F2	0,00;0,05;0,42	0,00;0,03;0,37	0,00;0,03;0,37	0,00;0,05;0,40	0,00;0,02;0,35	0,00;0,05;0,44	0,00;0,05;0,40	0,00;0,05;0,39
F3	0,01;0,08;0,55	0,01;0,08;0,51	0,01;0,07;0,51	0,03;0,09;0,55	0,01;0,07;0,48	0,01;0,06;0,56	0,01;0,07;0,52	0,03;0,09;0,53
F4	0,04;0,13;0,72	0,04;0,12;0,68	0,04;0,12;0,68	0,06;0,14;0,71	0,03;0,11;0,63	0,04;0,13;0,77	0,04;0,12;0,69	0,06;0,13;0,70
F5	0,03;0,10;0,60	0,03;0,10;0,56	0,03;0,09;0,56	0,01;0,07;0,56	0,01;0,07;0,51	0,03;0,10;0,64	0,03;0,09;0,57	0,01;0,07;0,54
F6	0,09;0,20;0,84	0,09;0,19;0,79	0,09;0,19;0,79	0,07;0,16;0,80	0,09;0,17;0,74	0,07;0,19;0,89	0,09;0,18;0,80	0,07;0,16;0,79
F7	0,05;0,14;0,80	0,06;0,16;0,77	0,04;0,13;0,75	0,06;0,15;0,79	0,06;0,14;0,72	0,07;0,17;0,88	0,04;0,13;0,77	0,06;0,15;0,77
F8	0,00;0,01;0,27	0,00;0,03;0,27	0,00;0,00;0,25	0,00;0,01;0,26	0,00;0,00;0,24	0,04;0,07;0,35	0,00;0,00;0,26	0,00;0,00;0,25
F9	0,00;0,02;0,31	0,00;0,04;0,33	0,00;0,04;0,33	0,00;0,02;0,32	0,00;0,01;0,29	0,00;0,02;0,35	0,00;0,02;0,36	0,00;0,02;0,31
F10	0,00;0,05;0,40	0,00;0,02;0,33	0,00;0,02;0,36	0,00;0,04;0,38	0,00;0,02;0,33	0,02;0,07;0,45	0,00;0,02;0,36	0,00;0,04;0,38
F11	0,06;0,13;0,66	0,01;0,09;0,58	0,01;0,06;0,54	0,03;0,10;0,61	0,03;0,09;0,56	0,01;0,09;0,66	0,03;0,10;0,61	0,03;0,10;0,60
F12	0,07;0,17;0,81	0,09;0,18;0,76	0,07;0,16;0,77	0,02;0,09;0,70	0,06;0,14;0,72	0,07;0,17;0,86	0,07;0,16;0,78	0,04;0,13;0,75
F13	0,10;0,21;0,85	0,09;0,20;0,80	0,09;0,20;0,80	0,09;0,19;0,81	0,03;0,10;0,66	0,10;0,22;0,90	0,07;0,17;0,81	0,09;0,19;0,80
F14	0,00;0,01;0,26	0,00;0,01;0,25	0,00;0,00;0,24	0,00;0,01;0,25	0,00;0,00;0,23	0,00;0,01;0,26	0,00;0,00;0,25	0,00;0,01;0,25
F15	0,00;0,01;0,31	0,00;0,01;0,29	0,00;0,03;0,31	0,00;0,03;0,32	0,00;0,01;0,27	0,00;0,04;0,35	0,00;0,01;0,27	0,00;0,01;0,29
F16	0,09;0,19;0,80	0,09;0,18;0,75	0,09;0,18;0,75	0,06;0,16;0,77	0,06;0,14;0,70	0,07;0,18;0,85	0,06;0,15;0,76	0,02;0,09;0,67

5. ve 6. Adım: Etkileyen ve etkilenen grubu oluşturmak üzere, matriste satır elemanlarının toplamı D ve sütun elemanlarının toplamı R değerleri hesaplanmıştır. Bu değerler hesaplandıktan sonra her bir faktör için (D+R) ve (D-R) hesaplanmıştır. Üçgensel bulanık sayılardan türetilen D-R ve D+R değerleri üç tane değer içermektedir. Bu değerleri tek hale getirebilmek için eşitlik (4) ve (5) kullanılarak durulaştırma yöntemi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 8'de yer almaktadır. (D+R) değeri yüksek olan faktörlerin diğer faktörlerle ilişkisi daha kuvvetlidir. (D-R) değeri pozitif olan faktörler ise diğer faktörler üzerinde daha fazla etkiye sahiptir (Ömürçün vd., 2019).

Tablo 8: Durulaştırılmış kriter değerleri

Kriterler	D+R	D-R
F1	7,684	1,196
F2	5,305	-1,304
F3	6,345	-0,545
F4	7,453	0,611
F5	6,485	-0,214
F6	7,931	2,032
F7	7,917	1,297
F8	4,530	-2,149
F9	4,883	-1,759
F10	5,009	-1,175
F11	6,478	0,352
F12	7,753	1,584
F13	7,955	2,439
F14	4,640	-2,414
F15	4,502	-1,664
F16	7,738	1,714

Kriterler arasındaki öncelik ve toplam etkiyi ifade eden ve faktörlerin ilişki düzeylerini belirleyen D+R değerlerine göre ilk üç sırada yer alan sırasıyla F13 (Koordinasyon ve iş birliği), F6 (Organizasyon yapısı ve sorumluluk bilinci) ve F7 (Raporlama ve bilgi göndermede netlik) faktörleridir. Bu faktörlerin diğer faktörlerle yüksek derecede ilişkili olmasından dolayı önemli oldukları söylenebilir. Benzer şekilde D-R değeri sırasıyla en yüksek olan F13, F6 ve F16 faktörlerinin diğer başarı faktörleri üzerinde en fazla etkisi olan faktörler olduğu görülmektedir. Bu adımda ayrıca D+R ve D-R değerleri grafik olarak gösterilerek kriterler arasındaki etkileşim ve ilişkiler daha net görülmektedir (bkz. Şekil 2).



Şekil 2: Neden-sonuç ilişkisi diyagramı

Şekil 2'deki grafik incelendiğinde x ekseninin (D+R) en sağında yer alan *koordinasyon ve iş birliği* (F13) faktörünün önem derecesinin yüksek olduğu görülmektedir. Pozitif D-R değerlerine sahip kriterler nedensel/etkileyen kriterler olarak sınıflandırılmakta ve negatif D-R değerlerine sahip sonuç/etkilenen kriterler olarak sınıflandırılan grup üzerinde etkiye sahiptirler. Bu durumda D-R değerleri pozitif olan ve etkileyen olarak sınıflandırılan kriterler F13, F6, F16, F12, F7, F1, F4 ve F11'dir. D-R değeri negatif olan ve etkilenen olarak sınıflandırılan kriterler ise F14, F8, F9, F15, F2, F10, F3 ve F5'tir. Faktörlerin karar problemi açısından önem ağırlıklarını hesaplamak amacıyla eşitlik (6) ve eşitlik (7)'den yararlanılmış ve Tablo 9'da yer alan veriler elde edilmiştir.

Tablo 9: Kriter ağırlıkları

Kriterler	w	W	
F1	Stratejik planlama	7,77661	0,0735
F2	Afet önleme ve müdahale konusunda eğitim	5,46383	0,0516
F3	Sıfır zayıat yaklaşımı	6,36873	0,0602
F4	Ulaştırma ve kapasite planlaması	7,47839	0,0707
F5	Tedarik zinciri stratejileri	6,48901	0,0613
F6	Organizasyon yapısı ve sorumluluk bilinci	8,18764	0,0774
F7	Raporlama ve bilgi göndermede netlik	8,02279	0,0758
F8	Risk, ihtiyaç ve afet değerlendirmesi	5,01409	0,0474
F9	Erken uyarı sistemi	5,19101	0,0491
F10	Simüle edilmiş afet tatbikatının düzenli organizasyonu	5,1456	0,0486
F11	Envanter yönetimi	6,48786	0,0613
F12	Sürekli iyileştirme	7,91332	0,0748
F13	Koordinasyon ve iş birliği	8,32126	0,0786
F14	Uygulanabilir acil durum müdahale planı ve yönetmelik	5,23155	0,0494
F15	Kaynakların etkin kullanımı, malzemelerin güvenliği ve etkin konumlandırması	4,80038	0,0454
F16	Güçlü bilgi ve iletişim teknolojisi	7,92585	0,0749

Tablo 9 incelendiğinde afet yönetiminde insani yardım lojistiğinin kritik başarı faktörlerinden en belirleyici ilk üç kriteri; F13, F6 ve F7 olduğu görülmektedir. Bu sıralamayı F16, F12, F1, F4, F5, F11, F3, F2, F14, F9, F10, F8 ve F15 takip etmektedir.

5.1 Kritik Başarı Faktörlerinin Analizi

İnsani yardım lojistiği, afetlerden zarar gören mağdurlara doğru zamanda, doğru ve hızlı müdahalede bulunmayı amaçlar. Afet yönetimi operasyonlarında yaşanacak olumsuzluklar sonucunda ortaya çıkacak can ve mal kaybını önlemek ve riskleri azaltmak insani yardım lojistiğinin performansıyla bağlantılıdır. Bu doğrultuda performansın iyileştirilmesi ve kritik başarı faktörlerinin belirlenmesi ve uygulanması operasyonun başarısı açısından önemlidir. Bulanık DEMATEL yöntemiyle literatür araştırması sonucunda oluşturulan 16 kritik başarı faktörünün birbirini etkileme durumu ve birbirlerinden etkilenme dereceleri belirlenerek neden-sonuç ilişkileri açıklanmaya çalışılmıştır.

Zhou vd. (2011), nedensel/etkileyen olarak sınıflandırılan kriterlerin performansının bütün yardım sürecinin hedefini etkileyebileceğini ve daha fazla dikkat gerektiğini belirtmiştir. Bu doğrultuda çalışmada etkileyen kritik başarı faktörleri arasında ilk sırada olan *koordinasyon ve iş birliğinin* afet yönetim sürecinde insani yardım lojistiğinin başarısı açısından diğer faktörlerden daha çok etki yarattığı söylenebilir. Kahramanmaraş merkezli depremde insani yardım süreçlerinde insani yardım lojistiği aktörleri arasında yer alan ve operasyonları yetkilendirme ve kaynakları harekete geçirme gücüne sahip olduğu için katalizör görevi gören hükümetin (Dubey & Gunasekaran, 2016) diğer paydaşlarla gerçekleştireceği iş birliğinin önemli olduğu görülmüştür. Ayrıca bu süreçte insani yardım lojistiğinin çeşitli aktörleri arasındaki koordinasyonun, ilk müdahale çabalarının etkinliğini artırabileceği (Balcık vd., 2010; Yadav & Barve, 2015) ve bu durumun ortaya çıkacak can ve mal kayıplarında azalmalar sağlayacağı söylenebilir.

Etkileyen olarak ikinci en yüksek pozitif D-R değerine sahip faktör *organizasyon yapısı ve sorumluluk bilincidir*. İnsani yardım lojistiğinin etkinliğini artırmak ve ilgili her bir departmanın görev ve sorumluluklarını açıkça anlaşılmasını sağlayan organizasyon yapısı ve yönetim biçimi oluşturulmalıdır (Oloruntoba, 2010; Pettit & Beresford, 2009). Benzer şekilde Zhou vd. (2011) ve Yadav & Barve (2018)'de acil durum yönetiminde organizasyon yapısı ve sorumluluk bilincinin iyileştirilmesinin sistemin iyileştirilmesi açısından önemli olduğunu ve etki gücünün yüksek bir faktör olduğunu belirtmiştir. Üçüncü sırada ise güçlü bilgi ve iletişim teknolojisi yer almaktadır. Bilgi, insani yardım lojistiğinde önemli bir etkiye sahiptir ve bilginin yönetimi ve kullanım hızı gerçekleştirilen müdahalelerin etkinliğinde kritik bir rol oynamaktadır (Howden, 2009; Bag, 2020). İnsani yardım lojistiğinde kullanılacak bilişim ve iletişim teknolojileri bilgi akışını hızlandırabilir ve afetler sürecinde çok önemli olan zaman kullanımında avantaj sağlayabilir. Ayrıca insani yardım lojistiğinde başarı faktörleri arasında önemli bir etkiye sahip olan koordinasyonun etkili bir şekilde sağlanması için modern iletişim teknolojilerinin kullanılması gerekmektedir (Pettit & Beresford, 2009). Deprem sürecinde afetzedeler yerlerini sosyal ağ ve afetler için geliştirilmiş uygulamalar sayesinde bildirmiş ve bu şekilde yardım ekipleri müdahale gerçekleştirebilmiştir. Sürekli iyileştirme en yüksek pozitif D-R değerine sahip dördüncü faktördür. İnsani yardım lojistiğinde verimliliği ve etkinliği sağlamak ve bu durumu sürdürebilmek için tüm sistemin sürekli iyileştirilmesi gerekmektedir (Yadav & Barve, 2015). Etkileyen kriterler arasında son olarak raporlama ve bilgi göndermede netlik, stratejik planlama, ulaştırma ve kapasite planlaması ve envanter yönetimi faktörleri bulunmaktadır.

Raporlama ve bilgi göndermede netlik D+R değerleri arasında en yüksek ilk üç faktör arasında yer almaktadır. Bu durum raporlama ve bilgi göndermede netlik faktörünün önem derecesini göstermektedir. Afet sırasında ve sonrasında talep ve arz verileri hakkında bilginin zamanında ve anlaşılır bir şekilde gönderilmesi yardım zincirindeki iş birliğinin ve koordinasyonun sağlanması ve doğru müdahalenin yapılabilmesi açısından önemlidir (Yadav & Barve, 2018). Stratejik planlama insani yardım lojistiğinde uzun vadeli planlamaların yapılması açısından önemli olmakla beraber afet yönetimi aşamalarının özellikle iyileştirme aşamasında yardımların sürdürülebilirliğini sağlayabilir. Ulaştırma ve kapasite planlaması ve envanter yönetimi faktörlerinin D-R değerleri düşük olmasına rağmen D+R değerlerinin yüksek olması kurtarma operasyonlarının başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesinde bu faktörlerin öneme sahip olduğunu göstermektedir (Yadav & Barve 2018).

Her bir faktörün ayrı bir önemi olmasına rağmen kurumların hepsine aynı anda öncelik verebilme durumu söz konusu olmadığı için neden ve sonuç olarak gruplandırmanın gerekli olduğu belirtilmiştir (Yadav & Barve 2018). Çalışmada etkilenen/sonuç kriterleri arasında ilk sırada *uygulanabilir acil durum müdahale planı ve yönetmeliği yer almaktadır*. Afet aşamalarını kapsayacak şekilde oluşturulan kısa vadede uygulanabilecek acil müdahale ve plan yönetmeliklerinin olması insani yardım lojistiğinde yapılan faaliyetlerin başarısı açısından fayda sağlamaktadır. D+R değeri önem sıralaması açısından düşük olmasına rağmen D-R değeri- 2,414'tür ve bütün faktörlerden etkilenen olarak ilk sırada yer almaktadır.

İkinci sırada *risk, ihtiyaç ve afet değerlendirme* yer almaktadır. Bir tehlikenin temel nedenlerini ele almak açısından risk değerlendirmesi ve doğal ve insan kaynaklı afetlerden sonra hangi mal ve hizmetlerin gerekli olduğunu belirlemek için bir ihtiyaç değerlendirmesi (Du & Lin, 2012) süreçte tüm faktörlerden en çok etkilenen faktörler arasındadır. Afet öncesi ve sonrası süreç açısından önemli olduğu düşünülen bu faktörün çalışma sonucuna göre diğer faktörler arasında önem sıralamasını gösteren D+R değeri (4,530) nispeten düşüktür. Zhou vd. (2011)'de *zamanında ve doğru yardım ihtiyaçları değerlendirme* olarak ele aldığı kriterin önem değerini düşük bulmuştur. Etkilenen grubunda üçüncü sırada *erken uyarı sistemi* yer almaktadır. Afetlerin hacmi ve yoğunluğu hakkında bilgi verilmesi ve insani yardım lojistiğinin bir bütün olarak kontrol altına alınabilmesi (Fulzele vd., 2016) olarak ele alınan erken uyarı sistemleri; risk bilgisi, teknik gözetleme ve uyarı hizmeti, iletişim ve uyarının yaygınlaştırılması ve toplumun uyarılara cevap verme kapasitesi olarak dört önemli unsuru içermektedir (Karaman, 2016). Memiş & Babaoğlu (2020), ülkemizde yaygın olmamakla birlikte erken uyarı sistemlerinin uygulanmaya çalışıldığını ve yeni olarak nitelendirilen teknolojilerin Türkiye'nin afet yönetim sürecine çok fazla entegre edilmediğini belirtmiştir.

Çalışmada *kaynakların etkin kullanımı, malzemelerin güvenliği ve etkin konumlandırılması, afet önleme ve müdahale konusunda eğitim ve simüle edilmiş afet tatbikatının düzenli organizasyonu* kriterleri diğer kriterlerden etkilendiği sonucu elde edilmiştir. Sistem üzerinde düşük etkilerinin olduğu ve D-R değerlerinin negatif olması nedeniyle etkileyen kriterlerin iyileştirilmesi sonucunda bu kriterlerin de düzeleceği söylenebilir. Son olarak *sıfır zayıf yaklaşımı ve tedarik zinciri stratejileri* kriterlerinin önem derecelerini gösteren D+R değerleri yüksektir ama D-R değerlerinin negatif olması nedeniyle afet yönetiminde insani yardım lojistiği sisteminin başarısı üzerinde etki güçlerinin düşük olduğu sonucu elde edilmiştir. Ayrıca D-R değerleri diğer etkilenen faktörlere göre düşük olması genel olarak etkileyen faktörlerin iyileştirilmesiyle beraber kolayca etki güçlerinin artacağını göstermektedir.

6. Sonuç ve Tartışma

Son yıllarda dünya genelinde afet sayılarının artış göstermesi ve bu afetler nedeniyle çok sayıda can ve mal kaybının yaşanması yardım kuruluşlarının bu süreçte yönettikleri insani yardım lojistiğinin ve performansının önemini ortaya çıkarmaktadır. 6 Şubat 2023 tarihinde Kahramanmaraş merkezli 7.7 ve 7.6 şiddetinde olan ve 11 ili etkileyen deprem nedeniyle 50 binden fazla can kaybı yaşanmıştır (Centre for Research on the Epidemiology of Disasters, 2023b). Birleşmiş Milletler'in yaptığı hesaplamalara göre bu depremde yaşanan hasarın 100 milyar dolar olacağı bildirilmiştir (Reuters, 2023). Yaşanan deprem sürecinde en üst düzey olan 4.seviye alarm verilmiş ve uluslararası desteğe ihtiyaç doğrultusunda birçok ülke ve uluslararası kuruluş afete müdahale için Türkiye'ye yardım göndermiştir. Yardım kuruluşları, STK'lar ve hükümet kayıpları en aza indirmek ve yardım faaliyetlerine etkili bir şekilde müdahale etmek için çalışmalar gerçekleştirmiştir. Afet operasyonlarında geçici olarak kurulan insani yardım lojistiği sadece acil durumda müdahale ile sınırlı kalmamalı ve gelecekte ortaya çıkacak bu tür riskleri azaltmak ve önlemler almak için çalışmalar gerçekleştirmelidir (Yadav & Barve 2018).

Bu çalışmada Türkiye'de yaşanan afetlerde kayıpları en aza indirmek için gerçekleştirilen kurtarma müdahalelerinde ve yardım malzemelerin dağıtılmasında yardım operasyonları maliyetlerinin %80'ini oluşturan insani yardım lojistiğinin (Van Wassenhove, 2006) performansını etkileyen kritik başarı faktörleri belirlenmeye çalışılmıştır. Literatür yardımıyla oluşturulan insani yardım lojistiğinin 16 kritik başarı faktörü 5 uzman tarafından değerlendirilmiş ve bu değerlendirmeler bulanık DEMATEL yöntemiyle analiz edilmiştir. Bulanık DEMATEL yöntemi kullanılarak kritik başarı faktörlerinin birbirini etkileme durumu ve birbirlerinden etkilenme dereceleri belirlenerek neden-sonuç ilişkileri açıklanmıştır. Çalışmada 16 kritik başarı faktöründen 8 tanesi neden grubunda yer alarak afet yönetiminde insani yardım lojistiği sisteminin başarısı üzerinde önemli bir etki gücü olduğu sonucuna varılmıştır. Bu faktörler arasında bütün yardım sürecinin hedefini etkileyebilecek ve daha fazla dikkat edilmesi gereken ilk üç kriter; koordinasyon ve iş birliği, organizasyon yapısı ve sorumluluk bilinci, güçlü bilgi ve iletişim teknolojileridir.

Bu faktörleri sürekli iyileştirme, raporlama ve bilgi göndermede netlik, stratejik planlama, ulaştırma ve kapasite planlaması ve envanter yönetimi takip etmektedir. Sıfır zayıf yaklaşımı ve tedarik zinciri stratejileri faktörleri ise önem değerleri yüksek olmakla beraber etkilenen grubunda yer almıştır. Bu iki faktörün, etkileyen sınıflandırılmasında bulunan kritik başarı faktörlerin iyileştirilmesi sonucunda hızlı bir şekilde ve kolayca etki güçlerinin artacağı sonucu elde edilmiştir.

Demirbilek (2023), Türkiye’de afetlere müdahale için hazırlanan en kapsamlı plan TAMP (Türkiye Afet Müdahale Planı)’ta AFAD’ın birden fazla hizmet grubunda ana çözüm ortağı ve destek çözüm ortağı olarak sorumlu olduğunu belirtmiştir. Bu durumun personel, araç, gereç ve ekipman açısından yeterli kaynağa sahip olmayan AFAD için koordinasyon sorunu yaratacağını böylelikle gerçekleştirilmesi gereken işlerin yetişemeyeceğini ifade etmiştir. 6 Şubat 2023 tarihinde yaşanan Kahramanmaraş merkezli depremde de koordinasyonun ve insani yardım lojistiğinde yer alan aktörlerin ve Türkiye Afet Müdahale Planında Ana çözüm ortağı olarak belirtilen İçişleri Bakanlığı, Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Maliye Bakanlığı ve Türk Kızılay’ı (Demirbilek, 2023) ile işbirliğinin önemli olduğu görülmüştür. Çalışmada da koordinasyon ve işbirliğinin insani yardım lojistiği sisteminin başarısı üzerinde önemli bir etki gücü olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Türkiye Afet Müdahale Planının (TAMP) amacı; “afet ve acil durumlara ilişkin müdahale çalışmalarında görev alacak hizmet grupları ve koordinasyon birimlerine ait rolleri ve sorumlulukları tanımlamak, afet öncesi, sırası ve sonrasındaki müdahale planlamasının temel prensiplerini belirlemektir” şeklinde tanımlanmıştır. AFAD tarafından hazırlanan TAMP’ta sorumluluklar ve organizasyon yapısı açık bir şekilde ele alınmıştır (Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, 2022). TAMP’ta ele alınan bu bilgiler uzmanlar tarafından değerlendirilen insani yardım lojistiğinin kritik başarı faktörleri arasında yardım lojistiği sistemi üzerinde önemli bir etki gücü olan organizasyon yapısı ve sorumluluk bilincinin işaret ettiği konudur. Yaşanan deprem felaketinin birden fazla yerde etkili olması, ciddi bir etkisinin olması ve iller düzeyinde sorumluluk kısmında görevleri olan kurum ve kuruluşların zarar görmesi afet yönetim sürecinde insani yardım lojistiğinin performansını etkilediği düşünülmektedir.

Bilgi, insani yardım lojistiğinde önemli bir etkiye sahiptir ve bilginin yönetimi ve kullanım hızı gerçekleştirilen müdahalelerin etkinliğinde kritik bir rol oynamaktadır (Howden, 2009; Bag, 2020). Güçlü bilgi ve iletişim teknolojisi insani yardım lojistiğinin başarı üzerinde etki gücü yüksek olan ilk üç kriterden biridir. Deprem bölgelerinde kamu ve kuruluşların zarar görmesi ve iletişim ağlarında tahribatların olması nedeniyle sahadan gerçekleştirilecek bilgi akışları zorlaşmış ve böylelikle gerekli müdahaleler için zaman kayıpları yaşanmıştır (Özçelik & Özçelik, 2023). Salam ve Khan (2020)’da Haiti deprem vakasını ele aldıkları çalışmada insani yardım lojistiğinin etkinliği açısından iletişimin ve iletişim altyapısının önemini vurgulamıştır.

Araştırma sonucunda elde edilen bulgular, insani yardım kuruluşları, ilgili kamu kurumları ve STK’lar tarafından dikkate alınması doğrultusunda yardım lojistiğinin performansı açısından faydalı olabileceği söylenebilir. Neden grubunda yer alan ve önem dereceleri yüksek olan kriterlere ağırlık vermek ve sonuç grubunda yer alan kriterleri de iyileştirmeye ve geliştirmeye odaklanmak insani yardım lojistiğinin başarısını olumlu yönde etkileyebilir. Literatürde bu alanda kısıtlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Ayrıca çalışmada ele alınmış kritik başarı faktörleri literatür taraması ve doküman analizi yapılarak ve Türkiye’de yaşanan deprem felaketi göz önünde bulundurularak seçilmiştir. Bu çalışmanın literatüre katkı sağlayacağı ve çalışma sonuçlarının afet operasyonları sürecinde insani yardım kuruluşlara yol haritası olabileceği düşünülmektedir.

Çalışma kısıtları; belirlenen faktörlerin sayısının artırılabilmesi ve daha fazla uzman tarafından değerlendirilebileceği şeklindedir. Ayrıca çalışmada kullanılan yöntem farklılaştırılarak belirlenen başarı faktörleri daha ayrıntılı analiz edilebilir.

Kaynaklar

- Abidi, H., de Leeuw, S., & Klumpp, M. (2014). Humanitarian supply chain performance management: a systematic literature review. *Supply Chain Management: An International Journal*, 19(5/6), 592–608. <https://doi.org/10.1108/scm-09-2013-0349>
- Acar, A. Z., & Zehir, C. (2008). Kaynak tabanlı işletme yetenekleri ölçeği geliştirilmesi ve doğrulanması. *İşletme Fakültesi Dergisi*, 8(1), 103–131.
- Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı. (2018). *Türkiye’de Afet Yönetimi ve Doğa Kaynaklı Afet İstatistikleri*. 3 Haziran 2023’de https://www.afad.gov.tr/kurumlar/afad.gov.tr/35429/xfiles/turkiye_de_afetler.pdf adresinden alındı.
- Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı. (2022). *TAMP Türkiye Afet Müdahale Planı*. 3 Haziran 2023’de https://www.afad.gov.tr/kurumlar/afad.gov.tr/e_Kutuphane/Planlar/TAMP.pdf adresinden alındı.
- Akdur, R. (2000). Deprem yönetimi ve depremde sağlık konu ve amaçları. *Sağlık ve Toplum*, 10, 25–38.
- Altay, N., & Green, W. G. (2006). OR/MS research in disaster operations management. *European Journal of Operational Research*, 175(1), 475–493. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2005.05.016>
- Avdar, R., & Avdar, R. (2022). Türkiye’de yaşanan doğa kaynaklı afetlerin sosyo-ekonomik etkileri. *Afet ve Risk Dergisi*, 5(1), 1–12. <https://doi.org/10.35341/afet.1032084>
- Ayçin, E. (2023). *Çok Kriterli Karar Verme - Bilgisayar Uygulamalı Çözümler* (3rd ed.). Nobel Akademik Yayıncılık.
- Bag, S., Gupta, S., & Wood, L. (2020). Big data analytics in sustainable humanitarian supply chain: barriers and their interactions. *Annals of Operations Research*, 319(1), 721–760. <https://doi.org/10.1007/s10479-020-03790-7>

- Balcik, B., Beamon, B. M., Krejci, C. C., Muramatsu, K. M., & Ramirez, M. (2010). Coordination in humanitarian relief chains: Practices, challenges and opportunities. *International Journal of Production Economics*, 126(1), 22–34. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2009.09.008>
- Bealt, J., Fernández Barrera, J. C., & Mansouri, S. A. (2016). Collaborative relationships between logistics service providers and humanitarian organizations during disaster relief operations. *Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management*, 6(2), 118–144. <https://doi.org/10.1108/jhlscm-02-2015-0008>
- Beamon, B. (2014). Sustainability and the future of supply chain management. *Operations and Supply Chain Management*, 1(1), 4–18. <https://doi.org/10.31387/oscm010003>
- Becan, C. (2011). Kurumsal sosyal sorumluluk kavramının paydaş teorisi ve iletişim yaklaşımı açısından değerlendirilmesi: bankaların basın bültenlerine yönelik bir içerik analizi. *Selçuk İletişim*, 7(1), 16–35.
- Behl, A., Dutta, P., & Gupta, S. (2019). Critical success factors for humanitarian supply chain management: a grey DEMATEL approach. *IFAC-PapersOnLine*, 52(13), 159–164. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2019.11.169>
- Carter, W. N. (2008). *Disaster Management: A Disaster Manager's Handbook*. Asian Development Bank.
- Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (2023a). *Disasters Year in Review 2022*. Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED). <https://cred.be/sites/default/files/CredCrunch70.pdf>
- Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (2023b). *Earthquakes in Türkiye: A Review from 1900 to Today*. Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED). <https://files.emdat.be/2023/09/CredCrunch72.pdf>
- Chae, B. K., Olson, D., & Sheu, C. (2013). The impact of supply chain analytics on operational performance: a resource-based view. *International Journal of Production Research*, 52(16), 4695–4710. <https://doi.org/10.1080/00207543.2013.861616>
- Chiappetta Jabbour, C. J., Mauricio, A. L., & Jabbour, A. B. L. D. S. (2017). Critical success factors and green supply chain management proactivity: shedding light on the human aspects of this relationship based on cases from the Brazilian industry. *Production Planning & Control*, 28(6–8), 671–683. <https://doi.org/10.1080/09537287.2017.1309705>
- Damoah, I. S. (2021). Exploring critical success factors (CSFs) of humanitarian supply chain management (HSCM) in flood disaster management (FDM). *Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management*, 12(1), 129–153. <https://doi.org/10.1108/jhlscm-01-2021-0003>
- Davidson, A.L. (2006). *Key performance indicators in humanitarian logistics*. 3 Haziran 2023'de https://ctl.mit.edu/sites/ctl.mit.edu/files/library/public/theses_2006_Davidson_execsumm.pdf adresinden alındı.
- Demirbilek, Ö. (2023). İnsani yardım lojistiği sisteminin başarısı üzerinde önemli bir etki gücü. M. Öztürk & M. Kırca (Eds.), *Kahramanmaraş Merkezli Depremler Sonrası İçin Akademik Öneriler* (pp. 183-193). Özgür Yayınları.
- Department of Humanitarian Affairs. (1992). *Internationally agreed glossary of basic terms related to disaster management (DHA/93/36)*. United Nations Department of Humanitarian Affairs. <https://reliefweb.int/attachments/757fd191-1f7a-3ce6-a258-7dc135f35be6/004DFD3E15B69A67C1256C4C006225C2-dha-glossary-1992.pdf>
- Development Initiatives. (2020). *Global humanitarian assistance report 2020*. Development Initiatives. <https://devinit-prod-static.ams3.cdn.digitaloceanspaces.com/media/documents/Global-Humanitarian-Assistance-Report-2020.pdf>
- Doğan, H., Uysal, G., & İpçioğlu, İ. (2008). Kaynak bağımlılığı teorisi'nin kritik bir unsuru olarak kaynak belirsizliği ve müşteri-tedarikçi arasındaki ilişkiyel değişime etkisi. *Journal of Management and Economics*, 15(2), 49–60.
- Du, X., & Lin, X. (2012). Conceptual model on regional natural disaster risk assessment. *Procedia Engineering*, 45, 96–100. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2012.08.127>
- Dubey, R., & Gunasekaran, A. (2015). The sustainable humanitarian supply chain design: agility, adaptability and alignment. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 19(1), 62–82. <https://doi.org/10.1080/13675567.2015.1015511>
- Ewins, P., Harvey, P., Savage, K., & Jacobs, A. (2006). *Mapping the Risks of Corruption in Humanitarian Action*. Overseas Development Institute and Management Accounting for NGOs (MANGO). https://www.transparency.org/files/content/publication/Mapping_Risks_of_Corruption_in_Humanitarian_Action.pdf
- Freeman, R. E. E., & McVea, J. (2001). A stakeholder approach to strategic management. *Social Science Research Network Electronic Paper Collection*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.263511>
- Fritz Institute. (2005). *Logistics and the effective delivery of humanitarian relief*. Fritz Institute. <https://reliefweb.int/attachments/7b94d31b-43cd-3ebf-b443-894548110180/4833D116248742C1C12570300052AE64-fritz-tsunami-20jun.pdf>
- Fulzele, V., Gupta, R., & Shankar, R. (2016). Identification and modelling of critical success factors of a humanitarian supply chain. In B. S. Sahay, S. Gupta & V. C. Menon (Eds.), *Managing Humanitarian Logistics* (pp. 33–50). Springer. https://doi.org/10.1007/978-81-322-2416-7_3
- Ghasemian Sahebi, I., Arab, A., & Sadeghi Moghadam, M. R. (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, 232–241. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2017.05.017>
- Görener, A. (2013). Tedarik zinciri stratejisi seçimi: bulanık VIKOR yöntemiyle imalat sektöründe bir uygulama. *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 5(3), 47–62.
- Gupta, S., Altay, N., & Luo, Z. (2017). Big data in humanitarian supply chain management: a review and further research directions. *Annals of Operations Research*, 283(1–2), 1153–1173. <https://doi.org/10.1007/s10479-017-2671-4>
- Güleş, H. K., & Özilhan, D. (2010). Kaynak temelli teori bağlamında üretim ve pazarlama stratejilerinin işletme performansı üzerine etkisinin incelenmesi. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 10(19), 477–490.
- Holguín-Veras, J., Jaller, M., Van Wassenhove, L. N., Pérez, N., & Wachtendorf, T. (2012). On the unique features of post-disaster humanitarian logistics. *Journal of Operations Management*, 30(7–8), 494–506. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2012.08.003>
- Howden, M. (2009, May 10-13). *How humanitarian logistics information systems can improve humanitarian supply chains: a view from the field*. 6th International ISCRAM Conference, Gothenburg, Sweden.
- Jahre, M., Jensen, L., & Listou, T. (2009). Theory development in humanitarian logistics: a framework and three cases. *Management Research News*, 32(11), 1008–1023. <https://doi.org/10.1108/01409170910998255>
- Karaman, Z. T. (2016). Afet Yönetimine Giriş ve Türkiye'de Örgütlenme. Z. Toprak Karaman & A. Altay (Eds.), *Bütünleşik Afet Yönetimi Kitabı*, (Vol:1, pp. 1-36). İzmir: İlkem Yayınları.

- Khan, S., Singh, R., Haleem, A., Dsilva, J., & Ali, S. S. (2022). Exploration of Critical Success Factors of Logistics 4.0: A DEMATEL Approach. *Logistics*, 6(1), Article 13. <https://doi.org/10.3390/logistics6010013>
- Kovács, G., & Spens, K. M. (2007). Humanitarian logistics in disaster relief operations. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 37(2), 99–114. <https://doi.org/10.1108/09600030710734820>
- Kraaijenbrink, J., Spender, J. C., & Groen, A. J. (2009). The resource-based view: a review and assessment of its critiques. *Journal of Management*, 36(1), 349–372. <https://doi.org/10.1177/0149206309350775>
- Kunz, N., & Gold, S. (2015). Sustainable humanitarian supply chain management – exploring new theory. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 20(2), 85–104. <https://doi.org/10.1080/13675567.2015.1103845>
- Langrafe, T. D. F., Barakat, S. R., Stocker, F., & Boaventura, J. M. G. (2020). A stakeholder theory approach to creating value in higher education institutions. *The Bottom Line*, 33(4), 297–313. <https://doi.org/10.1108/bl-03-2020-0021>
- Li, Y., Hu, Y., Zhang, X., Deng, Y., & Mahadevan, S. (2014). An evidential DEMATEL method to identify critical success factors in emergency management. *Applied Soft Computing*, 22, 504–510. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2014.03.042>
- Liberatore, F., Pizarro, C., de Blas, C. S., Ortuño, M. T., & Vitoriano, B. (2013). Uncertainty in humanitarian logistics for disaster management. A review. In B. Vitoriano, J. Montero & D. Ruan (Eds.), *Decision Aid Models for Disaster Management and Emergencies*, (pp. 45–74). Atlantis Press.
- Liu, H., Long, H., & Li, X. (2020). Identification of critical factors in construction and demolition waste recycling by the grey-DEMATEL approach: a Chinese perspective. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(8), 8507–8525. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-07498-5>
- Long, D. (1997). Logistics for disaster relief: engineering on the run. *IIE Solutions*, 29(6), 26–29. <https://link.gale.com/apps/doc/A57796505/AONE?u=googlescholar&sid=bookmark-AONE&xid=5731ad8d>
- Maon, F., Lindgreen, A., & Vanhamme, J. (2009). Developing supply chains in disaster relief operations through cross-sector socially oriented collaborations: a theoretical model. *Supply Chain Management: An International Journal*, 14(2), 149–164. <https://doi.org/10.1108/13598540910942019>
- Memiş, L., & Babaoğlu, C. (2020). Acil durum ve afet yönetiminde süreç yaklaşımı ve teknoloji. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(4), 776–791.
- Merdivenci, F. (2021). Tersine lojistik risk yönetimini etkileyen faktörlerin çok kriterli karar verme yöntemi ile analizi. Ş. Akdemir (Ed.), *İşletme ve Sosyal Politikalar Bilimsel Araştırma ve Değerlendirmeler*. LAMBERT Academic Publishing.
- Oloruntoba, R. (2010). An analysis of the Cyclone Larry emergency relief chain: Some key success factors. *International Journal of Production Economics*, 126(1), 85–101. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2009.10.013>
- Organ, A. (2013). Bulanık dematel yöntemiyle makine seçimini etkileyen kriterlerin değerlendirilmesi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 22(1), 157–172.
- Ozdemir, A. I., Erol, I., Ar, I. M., Peker, I., Asgary, A., Medeni, T. D., & Medeni, I. T. (2020). The role of blockchain in reducing the impact of barriers to humanitarian supply chain management. *The International Journal of Logistics Management*, 32(2), 454–478. <https://doi.org/10.1108/ijlm-01-2020-0058>
- Ömürgönülşen, M., Çekiç, B., & Ar, L. M. (2020). The evaluation of the factors in Industry 4.0 adaptation process for logistic firms with fuzzy Dematel method. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 167–184. <https://doi.org/10.18092/ulikidince.581659>
- Özçelik, E., & Özçelik, M. (2023). Afet lojistiği üzerine kavramsal bir inceleme. *Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 11–27.
- Özkul, B., & Karaman, E., (2007, Aralık 5-7). *Doğal afetler için risk yönetimi*. TMMOB Afet Sempozyumu, Ankara.
- 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), 450–468. <https://doi.org/10.1108/09600030910985811>
- Pfeffer, J., & Salancik, G. R. (2003). *The external control of organisations: a resource dependence perspective*. Stanford University Press.
- Prasad, S., Zakaria, R., & Altay, N. (2016). Big data in humanitarian supply chain networks: a resource dependence perspective. *Annals of Operations Research*, 270(1–2), 383–413. <https://doi.org/10.1007/s10479-016-2280-7>
- Roy, P., Albores, P., & Brewster, C. (2012, September 11-13). *Logistical framework for last mile relief distribution in humanitarian supply chains: consideration from the field*. International Conference on Manufacturing Research, Birmingham, UK.
- Reuters. (2023). *Turkey earthquake damage set to exceed \$100 bln: UN agency*. 13 Mart 2023'de <https://www.reuters.com/world/middle-east/turkey-earthquake-damage-set-exceed-100-bln-un-agency-2023-03-07/> adresinden alındı.
- Sahin, S. (2019). The disaster management in Turkey and Goals of 2023. *Turkish Journal of Earthquake Research*, 1(2), 180–196.
- Salam, M. A., & Khan, S. A. (2020). Lessons from the humanitarian disaster logistics management. *Benchmarking: An International Journal*, 27(4), 1455–1473. <https://doi.org/10.1108/bij-04-2019-0165>
- Sheu, J.-B. (2007). Challenges of emergency logistics management. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 43(6), 655–659. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2007.01.001>
- Strateji ve Bütçe Başkanlığı. (2019). *On birinci kalkınma planı (2019-2023)*. Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı, Strateji ve Bütçe Başkanlığı. https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2022/07/On_Birinci_Kalkinma_Plani-2019-2023.pdf
- T.C. Kalkınma Bakanlığı. (2014). *Afet Yönetiminde Etkinlik Özel İhtisas Komisyonu Raporu*. <https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2022/08/Onuncu-Kalkinma-Plani-Afet-Yonetiminde-Etkinlik-Ozel-Ihtisas-Komisyonu-Raporu.pdf>
- Thomas, A. (2023). *Why logistics?* FMR Online. 16 Kasım 2023'de <https://www.fmreview.org/sites/default/files/FMRdownloads/en/logistics/thomas.pdf> adresinden alındı.
- Tomasini, R. M., & Van Wassenhove, L. N. (2004). *A framework to unravel, prioritize and coordinate vulnerability and complexity factors affecting a humanitarian response operation*. Working Paper No.2004/41/TM. INSEAD, Fontainebleau, France.
- Tomasini, R. M., & Van Wassenhove, L. N. (2009). From preparedness to partnerships: case study research on humanitarian logistics. *International Transactions in Operational Research*, 16(5), 549–559. <https://doi.org/10.1111/j.1475-3995.2009.00697.x>
- United Nations. (2007). *Disaster Risk Reduction: 2007 Global Review*. UNISDR. https://www.preventionweb.net/globalplatform/2007/first-session/docs/session_docs/ISDR_GP_2007_3.pdf

- Van Wassenhove, L. N. (2006, May). Humanitarian aid logistics: supply chain management in high gear. *Journal of the Operational Research Society*, 57(5), 475–489. <https://doi.org/10.1057/palgrave.jors.2602125>
- World Health Organization. (2023). *WHO COVID-19 dashboard*. 21 Haziran 2023'de <https://data.who.int/dashboards/covid19/cases?n=c> adresinden alındı.
- Wu, F., Yenyurt, S., Kim, D., & Cavusgil, S. T. (2006). The impact of information technology on supply chain capabilities and firm performance: A resource-based view. *Industrial Marketing Management*, 35(4), 493–504. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2005.05.003>
- Wu, W. W., & Lee, Y. T. (2007). Developing global managers' competencies using the fuzzy DEMATEL method. *Expert Systems with Applications*, 32(2), 499–507. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2005.12.005>
- 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, 213–225. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2015.01.008>
- Yadav, D. K., & Barve, A. (2018). Segmenting critical success factors of humanitarian supply chains using fuzzy DEMATEL. *Benchmarking: An International Journal*, 25(2), 400–425. <https://doi.org/10.1108/bij-10-2016-0154>
- Yu, W., Chavez, R., Jacobs, M. A., & Feng, M. (2018). Data-driven supply chain capabilities and performance: A resource-based view. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 114, 371–385. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2017.04.002>
- Yuen, K. F., Wang, X., Ma, F., Lee, G., & Li, X. (2019). Critical success factors of supply chain integration in container shipping: an application of resource-based view theory. *Maritime Policy & Management*, 46(6), 653–668. <https://doi.org/10.1080/03088839.2019.1597289>
- Zadeh, L. (1965, June). Fuzzy sets. *Information and Control*, 8(3), 338–353. [https://doi.org/10.1016/s0019-9958\(65\)90241-x](https://doi.org/10.1016/s0019-9958(65)90241-x)
- Zhou, Q., Huang, W., & Zhang, Y. (2011). Identifying critical success factors in emergency management using a fuzzy DEMATEL method. *Safety Science*, 49(2), 243–252. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2010.08.005>