

Büyük Ölçekli Depremlerde Afet Lojistiği Zorluklarının Karşılaştırmalı Analizi

Öyküm YILMAZ

Öz: Afetler, lojistik süreçlerin ticari operasyonlardan farklı olarak yüksek belirsizlik ve aciliyet altında yönetilmesini gerektiren olaylardır. Bu çalışma, büyük ölçekli afetlerde lojistik performansı etkileyen temel darboğazları; Haiti (2010), Nepal (2015) ve Türkiye (2023) depremleri üzerinden karşılaştırmalı vaka analizi yöntemiyle incelemeyi amaçlamaktadır. Nitel araştırma deseniyle kurgulanan çalışmada, maksimum çeşitlilik örnekleme kullanılarak farklı coğrafi ve yapısal dinamiklere sahip üç vaka analiz edilmiştir. Araştırma bulguları, Haiti örneğinde temel probleminin liman altyapısının çökmesi ve sivil-asker koordinasyon eksikliği olduğunu; Nepal örneğinde ise zorlu coğrafi koşulların standart taşıma modellerini işlevsiz kılarak hibrit araç kullanımını zorunlu hale getirdiğini göstermektedir. Türkiye'deki 6 Şubat depremlerinde ise temel sorunun kaynak yokluğundan ziyade, afet lojistik merkezlerinin yer seçiminde önceden tanımlanmış bilimsel planlama süreçlerinin bulunmaması ve ihtiyaç temelli yönlendirmeden yoksun bireysel gönderimlerin yol açtığı materyal yığılması olduğu ortaya konulmuştur. Elde edilen bulgular, afet lojistiğinde yaşanan başarısızlıkların her zaman kaynak yetersizliğinden değil, kaynakların etkin biçimde yönetilememesinden de kaynaklanabileceğini göstermektedir. Bu yönüyle çalışma, büyük ölçekli afetlerde ihtiyaç temelli "çekme sistemi"nin, kontrolsüz "itme sistemi"ne kıyasla daha etkin bir yaklaşım sunduğunu ortaya koymaktadır.

Anahtar Sözcükler: Afet Lojistiği, Materyal Yığılması, İnsani Yardım Zinciri, Karşılaştırmalı Vaka Analizi, 6 Şubat Depremleri.

Comparative Analysis of Disaster Logistics Challenges in Large-Scale Earthquakes

Abstract: Disasters require logistics processes to be managed under conditions of high uncertainty and urgency, which fundamentally distinguishes them from commercial logistics systems. This study aims to examine the main bottlenecks affecting logistics performance in large-scale disasters through a comparative case analysis of the Haiti (2010), Nepal (2015), and Türkiye (2023) earthquakes. In this study, which was designed using a qualitative approach, maximum variation sampling was employed to analyze three cases representing distinct geographical and structural configurations. The findings indicate that in the Haiti case, the collapse of port infrastructure and the lack of effective civil-military coordination constituted the primary logistical challenges. In the Nepal case, difficult mountainous terrain rendered conventional road-based transport ineffective, making hybrid logistics solutions involving alternative transport modes unavoidable. In contrast, the February 6 earthquakes in Türkiye revealed that the core challenge was not resource scarcity, but the system's limited capacity to absorb and manage excessive aid flows. Material convergence resulted from suboptimal logistics center planning and the uncontrolled inflow of unsorted donations that were disconnected from actual demand. Overall, the results demonstrate that failures in disaster logistics do not necessarily stem from resource scarcity but can also arise from the inability to manage available resources effectively. In this respect, the study highlights that a needs-based "pull system" offers a more effective approach than an uncontrolled "push system" in large-scale disaster contexts.

Keywords: Disaster Logistics, Material Convergence, Humanitarian Aid Chain, Comparative Case Analysis, February 6 Earthquakes.

Öyküm YILMAZ

Öyküm Yılmaz

İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Uluslararası Ticaret ve İşletmecilik, İzmir

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-7962-5542>

E-posta: Y251375003@ogr.ikcu.edu.tr

Etik Beyan / Ethical Statement:

Bu çalışma etik kurul izni gerektirmemektedir. / This study does not require an ethics committee approval.

Yapay Zeka Kullanımı / AI Use Declaration:

Bu çalışmanın hazırlanma sürecinde yapay zeka tabanlı herhangi bir araç veya uygulama kullanılmamıştır. /
No AI-based tools or applications were used during the preparation of this study.

Makale Türü / Article Type	Araştırma Makalesi / Research Article
Geliş Tarihi (Received Date)	31/01/2026
Kabul Tarihi (Accepted Date)	24/02/2026
Yayın Tarihi (Published Date)	30/06/2026
Lisans Bilgisi / Copyright	<p>Bu çalışma, yazar(lar) tarafından üretilmiş olup, telif hakları yazar(lar)a aittir. Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) lisansı altında açık erişim olarak yayımlanmaktadır.</p> <p>This work is produced by the author(s) and the copyright belongs to the author(s). It is published under the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) license as open access.</p>

Yazar(lar)ın Beyanı / Authors' Declarations:

Araştırmacıların katkı oranı beyanı: %100 Öyküm Yılmaz

Etik Kurul Kararı: Etik Kurul iznine gerek yoktur.

Çatışma beyanı: Çalışma kapsamında herhangi bir kurum veya kişi ile çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Destek ve teşekkür: Çalışma herhangi bir destek almamıştır. Teşekkür edilecek bir kurum veya kişi bulunmamaktadır.

Giriş

Afetler; toplumların işleyişinde ciddi kesintilere sebep olan önemli derecede insan, malzeme ve çevresel kayıplara yol açan ve etkilenen toplulukların kendi yerel kaynaklarıyla başa çıkmakta yetersiz kaldığı olağanüstü olaylar olarak tanımlanmaktadır (Gözaydın & Can, 2013). Özellikle depremler, ani gelişmeleri ve geniş coğrafi alanları etkilemeleri sebebiyle en yıkıcı doğal afet türlerinin başında gelmektedir (Şipal, 2023). Bunun gibi kriz anlarında, hayat kurtarmak ve acıları hafifletmek amacıyla yürütülen "insani yardım lojistiği"; ticari lojistikten farklı olarak kâr amacı gütmeyen, belirsizliğin yüksek olduğu ve kaynakların kısıtlı olduğu zorlu bir operasyonel süreçtir (Turgut, 2025). Afet lojistiği; yüksek belirsizlik, zaman baskısı ve kaynak kısıtları nedeniyle ticari lojistikten yapısal olarak ayrışan bir alan olarak tanımlanmaktadır (Wassenhove, 2006). Afet lojistiğinde temel amaç; doğru malzemeyi, doğru zamanda ve doğru yere ulaştırmaktır fakat bu süreçte sadece hız değil, yardımların afetzedelere "adil" bir şekilde dağıtılması da önemli bir başarı kriteridir (Gutjahr & Fischer, 2018). Ne yazık ki büyük ölçekli afetlerde ulaşım altyapısının çökmesi, lojistik merkezlerin hasar görmesi ve tedarik zincirindeki kırılmalar, bu amacın gerçekleştirilmesini ciddi şekilde engellemektedir (Arslanhan & Şani, 2025). Örneğin, bir ada ülkesi olan Haiti'de (2010) limanların yıkılması dış yardımların girişini engellerken (Beresford & Pettit, 2011); Nepal'de (2015) dağlık coğrafya ve tek havalimanının yetersizliği "erişilemezlik" sorununa yol açmıştır (Baharmand vd., 2017). Benzer şekilde Türkiye'de yaşanan 6 Şubat 2023 depremleri, etkilediği 11 il ve devasa yıkım ölçeği ile lojistik altyapının fiziksel kırılganlığını ve koordinasyonun önemini bir kez daha göstermiştir (Turgut, 2025; Marangoz & İzci, 2023). Ancak afet lojistiğindeki darboğazlar sadece fiziksel yıkımla sınırlı değildir. Literatürde 'materyal yığılması' olarak tanımlanan durum, afet bölgesine kontrolsüz bir şekilde akan ve gerçek ihtiyaçla örtüşmeyen yardımların yarattığı operasyonel tıkanıklığı ifade etmektedir. Holguín-Veras vd. (2022), bu yığılmanın kısıtlı lojistik kapasiteyi felç ederek 'ikinci bir afet' etkisi yarattığını savunmaktadır. Bu çalışmanın amacı; farklı coğrafi ve yapısal dinamiklere sahip olan Haiti (2010), Nepal (2015) ve Türkiye (2023) depremlerini inceleyerek, afet lojistiğinde karşılaşılan "altyapısal", "coğrafi" ve "yönetimsel" darboğazları karşılaştırmalı olarak analiz etmektir. Örneklem grubuna Japonya (2011) veya Meksika (2017) gibi diğer büyük depremlerin dâhil edilmemesinin temel nedeni, çalışmanın odağını lojistik kısıtların ve altyapısal darboğazların en uç noktada yaşandığı 'farklı tipolojilere' odaklamaktır. Bu bağlamda Haiti 'ada/deniz erişimi kısıtını', Nepal 'zorlu dağlık arazi ve kara erişimi kısıtını', Türkiye ise 'devasa operasyonel ölçek ve yönetimsel yığılma krizini' temsil etmektedir. Japonya örneği, yüksek teknolojik altyapı ve gelişmiş lojistik hazırlık seviyesi nedeniyle bu kısıt temelli karşılaştırmalı analizin kapsamı dışında tutulmuştur. Literatürdeki bu farklı deneyimlerin sentezlenmesi, gelecekteki afetlere yönelik daha esnek ve dirençli lojistik modellerin geliştirilmesine katkı sağlayacaktır. Literatürde afet lojistiği çoğunlukla altyapı yetersizliği ve kaynak eksikliği üzerinden açıklanmakta; ancak bu yaklaşım, büyük ölçekli afetlerde yaşanan lojistik tıkanıklıkların tamamını açıklamakta yetersiz kalmaktadır. Özellikle Türkiye'de yaşanan 6 Şubat 2023 tarihli depremler, yardım miktarının fazlalığına rağmen lojistik sistemin neden kilitlendiği sorusunu gündeme taşımıştır. Bu çalışma, afet lojistiğinde başarısızlığın yalnızca "yokluk" değil "yönetilemeyen bolluk" koşullarında da ortaya çıkabileceğini savunarak literatürdeki hâkim düşünceleri sorgulamaktadır. Literatürde afet lojistiği çoğunlukla altyapı yetersizliği ve kaynak eksikliği üzerinden ele alınmaktadır. Ancak büyük ölçekli afet deneyimleri, lojistik başarısızlıkların yalnızca "yokluk" koşullarında değil, kaynakların kontrolsüz biçimde sisteme dâhil olduğu durumlarda da ortaya çıkabildiğini göstermektedir. Bu çalışma, afet lojistiğinde başarısızlığın yalnızca kaynak yetersizliğiyle açıklanamayacağını; yönetilemeyen bolluk ve koordinasyon eksikliğinin de kritik bir rol oynadığını savunmaktadır. Nitekim Holguín-Veras vd. (2022), afet bölgelerindeki lojistik tıkanıklıkların %60 ile %80 gibi büyük bir kısmının, donörlerin afetzedelerin gerçek ihtiyaçlarını bilmeden gönderdiği tasnif edilmemiş malzemelerin yönetilmesinden kaynaklandığını tespit etmiştir. Bu tespit, Türkiye'deki 6 Şubat depremlerinde yaşanan kaynak yönetimi sorunlarının evrensel bir afet lojistiği problemi olduğunu kanıtlamaktadır.

Yöntem

Bu çalışmada, nitel araştırma yöntemlerinden "karşılaştırmalı vaka analizi" deseni uygulanmıştır. Araştırmanın evrenini son 15 yılda meydana gelen büyük ölçekli depremler oluştururken; örneklem seçiminde "amaçlı örnekleme" tekniklerinden "maksimum çeşitlilik örnekleme" kullanılmıştır. Bu kapsamda; Haiti (2010), Nepal (2015) ve Türkiye (2023) depremleri afet lojistiğinde karşılaşılan zorlukları farklı parametreler (ada coğrafyası, kara ile çevrili dağlık yapı ve geniş etki alanı/ölçek) üzerinden temsil etmeleri nedeniyle çalışma kapsamına alınmıştır. Araştırmada veri toplama süreci, çoklu veri kaynaklarının sentezlenmesine dayalı kapsamlı bir doküman incelemesi stratejisiyle yürütülmüştür. Çalışmanın bilimsel güvenilirliğini ve veri çeşitliliğini artırmak amacıyla akademik literatürün yanı sıra birincil kaynak niteliğindeki teknik belgeler ve uluslararası kuruluşların saha raporları analiz edilmiştir. Bu kapsamda; UN OCHA (Birleşmiş Milletler İnsani Yardım Koordinasyon Ofisi) tarafından yayınlanan Haiti (2010) ve Nepal (2015) 'Situation Reports' (SitRep) belgeleri, IFRC (Uluslararası Kıızılay ve Kıızıllaç Dernekleri Federasyonu) operasyon raporları ve WFP (Dünya Gıda Programı) bünyesindeki 'Logistics Cluster' tarafından hazırlanan 'Lessons Learned' raporları temel veri setini oluşturmuştur. Türkiye özelinde ise AFAD tarafından yayınlanan '6 Şubat Kahramanmaraş Depremleri Müdahale Çalışmaları Raporu' ve TAMP (Türkiye Afet Müdahale Planı) lojistik protokolleri mercek altına alınmıştır. Söz konusu kurumsal raporlara ve güncel akademik çalışmalara erişimde ReliefWeb, Google Scholar ve ScienceDirect veri tabanları birincil arama araçları olarak kullanılmıştır. Elde edilen nitel veriler; fiziksel altyapı durumu, koordinasyon yetkinliği ve dağıtım performansı olarak belirlenen ana temalar çerçevesinde 'betimsel analiz' tekniği ile çözümlenmiş, vakalar arası benzerlik ve farklılıklar sistematik bir çerçevede karşılaştırılarak analiz edilmiştir. Bu süreçte uygulanan betimsel analiz; verilerin sadece özetlenmesi değil, sistematik bir tema kodlaması ve çapraz vaka matrisi aracılığıyla derinleştirilmesi esasına dayandırılmıştır. Analiz aşamasında ham veriler titizlikle incelenerek lojistik darboğazlara dair temel kavramlar kodlanmış; ardından bu kodlar arasındaki yapısal ilişkiler gözetilerek fiziksel altyapı, koordinasyon yetkinliği ve dağıtım performansı ana temaları türetilmiştir. Söz konusu temalar, vakalar arası karşılaştırmalı analizi şeffaf hâle getirmek amacıyla bir çapraz vaka matrisi üzerinde yapılandırılmış; böylece her bir afetin özgün kısıtları ile ortak lojistik kırılma noktaları arasındaki analitik bağ somutlaştırılmıştır. Temaların oluşturulma sürecinde her bir vaka aynı analitik çerçeve üzerinden değerlendirilerek hangi koşullar altında sistemlerin işlevini yitirdiği sorgulanmış ve bu sayede analizin yöntemsel bir karşılaştırma sunması sağlanmıştır. Haiti vakası, altyapı çöküşü ve dış yardım bağımlılığı; Nepal vakası, coğrafi erişilemezlik ve kara ile çevrili yapı; Türkiye vakası ise geniş ölçekli etki alanı ve yönetimsel koordinasyon sorunları açısından birbirinden ayrılmaktadır. Bu farklılıklar, vakaların karşılaştırılabilirliğini zayıflatmak yerine afet lojistiğinde tek tip bir modelin neden uygulanamayacağını sergileyen analitik bir zemin sunmaktadır. Bu nedenle çalışmada, afet lojistiği gibi bağlamsal farklılıkların belirleyici olduğu bir alanda karşılaştırmalı vaka analizi deseni tercih edilmiştir. Bu çalışmada, karşılaştırmalı vaka analizi sürecinde her bir afet, aynı analitik çerçeve üzerinden değerlendirilmiştir. Analiz sürecinde öncelikle her vaka için afetin meydana geldiği coğrafi yapı, fiziksel altyapı durumu ve müdahale kapasitesi ayrı ayrı ele alınmıştır. Ardından, lojistik süreçlerin hangi aşamalarda tıkanıp; erişim, depolama, dağıtım ve koordinasyon başlıkları altında değerlendirilmiştir. Bu çerçeve, vakalar arasında nicel bir performans karşılaştırması yapmak amacıyla değil; farklı koşullar altında benzer lojistik sorunların nasıl ortaya çıktığını anlamak amacıyla kullanılmıştır. Bu sebeple analiz sürecinde "hangi ülke daha başarılıdır?" sorusundan ziyade, "hangi koşullar altında lojistik sistemler işlevini yitirirken, hangileri ana konu olması gerekir?" sorusuna odaklanılmıştır. Bu yaklaşım, afet lojistiğinin bağlama duyarlı bir alan olduğu varsayımına dayanmaktadır. Analitik çerçevenin bu şekilde yapılandırılması, farklı ölçek ve kapasitelere sahip afetlerin ortak kırılma noktalarının görünür hâle gelmesini sağlamıştır. Böylece çalışma; afet lojistiğinde başarının tek bir faktöre indirgenemeyeceğini, sistemin ancak bütüncül bir bakış açısıyla değerlendirildiğinde anlaşılabilirliğini teyit etmektedir.

Bulgular

Bu bölümde, araştırma kapsamında ele alınan üç farklı deprem vakasının lojistik süreçleri; altyapısal dayanıklılık, tedarik zinciri koordinasyonu ve dağıtım ağlarındaki kısıtlar bağlamında detaylandırılmıştır.

Haiti Depremi (2010): Lojistik Kapasite ile Yardım Hacmi Arasındaki Uyumsuzluk

Haiti depremi, teorik olarak deniz ve hava yoluyla erişimin mümkün olduğu bir ada ülkesinde gerçekleşmesine rağmen lojistik altyapısının çökmesi durumunda uluslararası yardımların nasıl bir "tıkanıklığa" dönüştüğünü gösteren en çarpıcı örnektir. Beresford & Pettit (2011), tarafından yapılan analizlere göre; başkent Port-au-Prince'deki liman vinçlerinin denize devrilmesi ve rıhtımların çökmesi, deniz yoluyla gelen ağır tonajlı yardımların tahliyesini imkânsız kılmıştır. Buna ek olarak ülkenin tek uluslararası havalimanı olan Toussaint Louverture'un tek pistli olması ve apron kapasitesinin sınırlılığı, yardım uçaklarının iniş yapmadan havada beklemesine veya komşu ülkelere (Dominik Cumhuriyeti) yönlendirilmesine neden olmuştur. Bu durum, "yardım malzemesinin var olduğu ancak afetzedeye ulaşamadığı" bir lojistik çıkmazlık yaratmıştır. Söz konusu lojistik çıkmazın derinleşmesindeki en kritik etken, havalimanı yönetiminin ABD ordusuna devredilmesiyle ortaya çıkan sivil-asker koordinasyon zafiyetidir. RAND (2013) raporunda vurgulandığı üzere havalimanı kapasitesinin askerî operasyonlara ayrılması, sivil yardım uçuşlarının Dominik Cumhuriyeti'ne yönlendirilmesine ve yardımların bölgeye ulaşmasında 48 saate varan gecikmelere yol açmıştır. U.S. Department of State (2012) After-Action raporu ise bu durumu, sivil ve askeri birimler arasında önceden tanımlanmış bir iş birliği protokolünün eksikliğiyle açıklamaktadır. Holguín-Veras vd. (2012, s. 608) tarafından vurgulandığı üzere, askerî önceliklerin insani yardım uçuşlarının önüne geçmesi, birçok yardım uçağının iniş izni alamayarak Dominik Cumhuriyeti'ne yönlendirilmesine ve yardımların bölgeye ulaştırılmasında 48 saate varan gecikmelere yol açmıştır. Bu durum, sadece fiziksel altyapı çöküşünün değil, aynı zamanda yönetsel yetki karmaşasının ve önceden tanımlanmış sivil-asker iş birliği protokollerinin eksikliğinin de afet lojistiğini felç edebileceğini göstermektedir. Liman altyapısının %100 oranında devre dışı kalmasıyla birleşen bu yönetsel kriz, Haiti vakasını literatürde 'kapasite-talep uyumsuzluğundan' ziyade bir 'koordinasyon ve yetki yönetimi' sorunu olarak öne çıkarmaktadır. Operasyonel süreçteki bir diğer kritik bulgu, sivil ve askeri aktörler arasındaki koordinasyon zafiyetidir (Salam & Khan, 2020). Ayrıca, afet anında eldeki coğrafi verilerin yetersizliği, "son kilometre" dağıtımını kilitlemiştir. Kurtarma ekiplerinin elinde yıkılan bölgelere dair güncel haritaların bulunmaması üzerine Neis vd. (2010) çalışmasında belirtildiği üzere, "OpenStreetMap" gibi platformlar üzerinden afet lojistiğinde fiziksel altyapı kadar dijital veri altyapısının da kritik bir rol oynadığı anlaşılmaktadır. Bu durum, afet lojistiğinde fiziksel altyapı kadar "dijital altyapının" da hayati olduğunu kanıtlamıştır. Bu çalışmanın bulgusu, Haiti (2010) örneğinde afet lojistiği performansını sınırlayan temel unsurun yardım miktarı değil, mevcut altyapının bu yardım hacmini absorbe edebilecek kapasiteye sahip olmaması ve sivil-asker aktörler arasında önceden tanımlanmış bir koordinasyon çerçevesinin bulunmaması olduğunu vurgulamaktadır. Bu bulgu, afet lojistiğinde kapasite planlamasının yalnızca yardım hacmine değil, bu hacmi absorbe edebilecek altyapısal ve yönetsel hazırlığa da bağlı olduğunu işaret etmektedir.

Nepal Depremi (2015): Zorlu Coğrafya ve Lojistik Hizmet Sağlayıcıların Rolü

Nepal depremi bulguları; denize kıyısı olmayan ve dağlık bir coğrafyada lojistik operasyonların standart tedarik zinciri modellerinden tamamen ayrıştığını ortaya koymaktadır. Baharmand vd. (2017), Nepal'deki operasyonlarda en büyük riskin "ülke içi taşıma riskleri" olduğunu tespit etmiştir. Ülkenin tek uluslararası havalimanı olan Katmandu Tribhuvan Havalimanı'nın pisti, gelen ağır kargo uçaklarının tonajını kaldıramayarak hasar görmüş bu da hava kargo operasyonlarının kısıtlanmasına ve yardımların Hindistan üzerinden karayoluyla (Kalküta Limanı'ndan) getirilmesine sebep olmuştur. Ancak bu süreçte yaşanan sınır kapısı blokajları ve yakıt krizi, tedarik zincirini kırmıştır. Arazi şartlarının getirdiği kısıtlar, lojistikçileri yaratıcı çözümlere itmiştir. Allen (2017), "Himalayan Disaster Relief Volunteer Group" (HDRVG) örneği üzerinden, Nepal'deki dağıtımın matematiksel modellemesini incelemiş; dağlık köylere ulaşımında standart kamyonların işlevsiz kaldığını, bunun yerine daha küçük araçların ve helikopterlerin entegre edildiği "iki aşamalı araç rotalama algoritmalarının" kullanıldığını belirtmiştir. Bu modelde, yardımlar önce merkezi bir depoya, oradan da talep noktalarına sevk edilmiştir. Nepal vakasında öne çıkan bir diğer bulgu, "Adalet" kavramıdır. (Gutjahr & Fischer, 2018), sınırlı kaynakların dağıtımında sadece "verimliliğin" (en çok insana en kısa sürede ulaşmak) değil, "adaletin" (en uzaktaki mağdura da ulaşmak) gözetilmesi gerektiğini göstermiş; Nepal'de helikopter maliyetlerinin yüksekliğine rağmen kırsal bölgelere erişim için bu maliyete

katlanılmasının etik bir zorunluluk olduğunu ortaya koymuştur. Nepal operasyonlarında helikopterlerin saatlik maliyeti 3.000–5.000 USD arasında değişmesine rağmen, kara yoluyla erişilemeyen bölgelere yardım ulaştırmak için bu maliyete katlanılmıştır (Gutjahr & Fischer, 2018; UN OCHA, 2015). Bu durum, afet lojistiğinde maliyet minimizasyonu yerine eşit erişim ilkesinin önceliklendirildiğini göstermektedir. Nepal operasyonlarında karşılaşılan en büyük engel, dağlık arazi yapısı nedeniyle nüfusun %10'unun (yaklaşık 230.000 kişi) karayoluyla ulaşılamaz bölgelerde bulunmasıdır. Bu kısıt karşısında 'Logistics Cluster' tarafından yürütülen 'Remote Access Operation' (RAO) kapsamında, toplam 177 patika (735 km) rehabilite edilerek 19 farklı varış noktasına porter (hamal) ve yük hayvanlarıyla 871 m³ yardım malzemesi taşınmıştır. RAO operasyonları kapsamında 400'den fazla yerel porter (hamal) ve yük hayvanı sahada aktif olarak görevlendirilmiş; günlük ortalama 15–20 metrik tonluk malzeme dağ köylerine ulaştırılmıştır (Logistics Cluster, 2015). Bu yapı, klasik araç rotalama modellerinin çalışmadığı coğrafyalarda, insan gücü ve mikro-taşıma sistemlerinin entegre edilmesi gerektiğini ortaya çıkartmaktadır. Eş zamanlı olarak yürütülen UNHAS hava operasyonlarında ise Mi8 ve AS 350 tipi helikopterler kullanılarak 62 farklı varış noktasına 3.470 m³ kargo ulaştırılmıştır. UNHAS operasyonları kapsamında ilk üç ay içerisinde 2.500'den fazla uçuş gerçekleştirilmiş ve yaklaşık 4.000 metrik ton insani yardım malzemesi yüksek rakımlı bölgelere ulaştırılmıştır (UN OCHA, 2015; Logistics Cluster, 2015). Katmandu Tribhuvan Uluslararası Havalimanı'nın apron kapasitesinin sınırlı olması ve pistte oluşan hasar nedeniyle büyük gövdeli kargo uçaklarının inişleri kısıtlanmış; bu durum, yardımların Hindistan üzerinden kara yoluyla taşınmasını zorunlu hâle getirmiştir. Bu operasyonel kısıt, Nepal vakasında hava-kara entegrasyonuna dayalı hibrit bir lojistik ağın zorunlu olarak ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu veriler, standart lojistik modellerin çöküşü karşısında Nepal vakasının, 'son kilometre' erişiminde geleneksel yöntemlerle teknolojik hava operasyonlarını harmanlayan hibrit rota yönetiminin başarısını somut bir şekilde belgelemektedir. Nepal (2015) vakasında lojistik performansın belirleyici unsuru, hava köprüsü kapasitesi (2.500+ uçuş), uzak bölgelere erişim için oluşturulan 19 aktarma noktası ve kara-hava entegrasyonuna dayalı hibrit ağ yapısıdır. Bu bulgu, coğrafi dezavantajın ancak operasyonel adaptasyon kapasitesi ile dengelenebileceğini vurgulamaktadır.

Türkiye Depremleri (2023): Ölçek Ekonomisi ve Yer Seçimi Hataları

6 Şubat 2023 tarihli Kahramanmaraş merkezli depremler, etkilediği 11 il ve yaklaşık 14 milyonluk nüfus ile lojistik açıdan "ölçek" probleminin en net görüldüğü vakadır. Turgut (2025), depremin sadece binaları değil, bölgenin ticaret ve lojistik altyapısını da çökerttiğini; İskenderun Limanı'ndaki yangın ve demiryolu hatlarındaki deformasyonların bölgeyi bir "lojistik ada" hâline getirdiğini belirtmektedir. Türkiye örneğindeki ana sorun, yardım malzemesi eksikliği değil, bu malzemelerin yönetilememesidir. Bulgular, "Afet Lojistik Merkezleri"nin yer seçimindeki stratejik hataları gözler önüne sermektedir. Arslanhan & Şani (2025), Hatay örneğinde yaptıkları analizde; mevcut depoların yıkılması veya erişilemez hâle gelmesinin, yardımların tasnif edilmeden sokaklara yığılmasına neden olduğunu belirtmiştir. Çalışma, afet öncesinde Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri (WASPAS, SWARA gibi) kullanılarak zemin yapısı sağlam ve ana ulaşım arterlerine yakın depo yerlerinin belirlenmesinin hayati olduğunu kanıtlamıştır. Ayrıca Şipal (2023) ve Marangoz & İzci (2023), Türkiye örneğinde "Materyal Yığılması" sorununa dikkat çekmiştir. Bölgeye kontrolsüz şekilde gönderilen bireysel yardımlar (kıyafet vb.), ana yolları kilitlemiş ve arama-kurtarma ekiplerinin (vinç, iş makinesi) geçişini engellemiştir. Bu durum, afet lojistiğinde ihtiyaç temelli 'çekme sistemi' yerine, yönlendirme ve koordinasyon mekanizmaları yeterince yapılandırılmamış bir 'itme sistemi'nin uygulanmasının dağıtım süreçlerinde ciddi tıkanıklıklara yol açabildiğini işaret etmektedir. Elde edilen veriler gösteriyor ki Türkiye'de yaşanan 6 Şubat 2023 depremlerinde afet lojistiğindeki temel sorunun kaynak eksikliğinden ziyade, afet öncesi hazırlık aşamasında lojistik merkezlerin yer seçimine ilişkin bilimsel planlama süreçlerinin yetersizliği ve ihtiyaç temelli dağıtım destekleyecek yönetsel mekanizmaların önceden yapılandırılmamış olması olduğunu ortaya koymaktadır. Türkiye örneğinde dikkat çeken başka bir husus, afet lojistiği aktörlerinin fazla olmasına rağmen karar alma ve önceliklendirme mekanizmalarının yeterince konumlandırılmamış olmasıdır. Bu durum, farklı kurum ve gönüllü yapıların aynı bölgelere yönelmesine, bazı bölgelerde ise yardım eksikliği yaşanmasına sebep olmuştur. Söz konusu bu acı deneyim, afet lojistiğinde yalnızca kapasite artışının değil, yönetsel koordinasyonun da sistem performansı üzerinde belirleyici olduğunu ortaya çıkarmaktadır.

Tablo 1. Büyük Ölçekli Depremlerde Lojistik Süreçlerin Karşılaştırmalı Analizi (Haiti, Nepal ve Türkiye)

Karşılaştırma Kriteri	Haiti Depremi (2010)	Nepal Depremi (2015)	Türkiye Depremleri (2023)
Coğrafi Karakteristik	Ada Ülkesi (Erişim deniz/hava odaklı)	Kara ile Çevrili / Dağlık (Landlocked)	Geniş Yüzölçümü (11 İl / 14 Milyon Nüfus)
Temel Lojistik Darboğaz	Altyapı Çöküşü: Liman vinçlerinin ve rıhtımların yıkılması.	Erişilemezlik: Tek havalimanının yetersizliği ve zorlu arazi.	Yönetim Krizi: Depo yer seçim hataları ve plansızlık.
Koordinasyon Sorunu	Sivil-Asker Ortak dil ve eksikliği (CIMIC yetersizliği).	Çatışması: Sınır ülkelerle yaşanan gümrük krizleri.	Blokajları: Komşu ülkelerle yaşanan yakıt ve gümrük krizleri.
Dağıtım Modeli ve Çözüm	Dijital Haritalama (OpenStreetMap) ve kitle kaynaklı veri.	Hibrit Modeller (Helikopter + Küçük Araçlar) ve aktarma merkezleri.	Önerilen: Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) ile bilimsel yer seçimi.
Literatüre Temel Katkısı	Dijital Altyapı: Altyapı kadar veri akışının önemi.	Fiziksel Akışın: Adalet: Maliyetine bakılmaksızın en uç noktaya ulaşma etiği.	Ölçek Ekonomisi: "İtme sistemi" yerine "Çekme sistemi"nin gerekliliği.

Tablo 1, üç vakanın afet lojistiği bağlamında temel kırılma noktalarını ve çözüm yaklaşımlarını özetleyerek karşılaştırmalı analiz bulgularını bütüncül biçimde sunmaktadır. Afet lojistiğinde yaşanan tıkanıklıkların afet türünden ziyade coğrafi yapı, ölçek ve yönetsel kapasiteye bağlı olarak farklılaştığını açık biçimde göstermektedir.

Tartışma

İlk olarak, "**Erişilebilirlik Paradoksu**" incelendiğinde; Haiti ve Nepal örnekleri birbirine zıt iki uç noktayı temsil etmektedir. Beresford & Pettit (2011) tarafından vurgulandığı üzere, Haiti bir ada ülkesi olarak deniz ve hava yoluyla erişim avantajına sahipken liman ve havalimanı altyapısının çökmesiyle bu avantajı kaybetmiş ve "lojistik bir darboğaza" sürüklenmiştir. Buna karşın Nepal, denize kıyısı olmayan yapısı ve zorlu topografyasıyla baştan dezavantajlı olmasına rağmen Allen'in (2017) belirttiği gibi küçük araçlar ve helikopterlerin entegre edildiği esnek/hibrit modellerle bu dezavantajı yönetmeye çalışmıştır. Bu durum, literatürde 'Erişilebilirlik Paradoksu' olarak tanımlanan ve coğrafi avantajın altyapısal kırılma nedeniyle bir engele dönüştüğü olguyu doğrulamaktadır. Wassenhove (2006) tarafından geliştirilen 'afet lojistiği hazırlık aşamaları' teorisine göre Haiti vakası sadece fiziksel bir yıkım değil, aynı zamanda 'önceden tanımlanmış alternatif tedarik yolları' eksikliğinin bir sonucudur. Nepal ise tam aksine, coğrafi dezavantajını esnek ve hibrit modellerle yöneterek operasyonel dayanıklılığın sistemsel adaptasyon yeteneğine bağlı olduğunu ispatlamaktadır. İkinci kritik tartışma noktası "Koordinasyon ve Aktör İlişkileri" üzerinedir. Bu yaklaşım, Haiti (2010) ve Nepal (2015) örneklerinde büyük ölçüde geçerliliğini korumaktadır. Ancak Türkiye'de yaşanan 6 Şubat 2023 depremleri, bu hâkim varsayımın her bağlamda yeterli olmadığını göstermektedir. Bu durum, afet lojistiğinde başarısızlığın yalnızca 'kaynak yokluğu' ile değil, kaynakların yönetsel kapasite eksikliği nedeniyle işlevsiz hâle gelmesiyle de ortaya çıkabileceğini göstermektedir. Türkiye örneğinde temel sorun, yardım malzemesinin yokluğu değil; bu malzemelerin ihtiyaç temelli olarak yönlendirilememesi ve koordinasyon eksikliğidir. Bu durum, afet lojistiğinde başarısızlığın yalnızca "yokluk" koşullarında değil, "yönetilemeyen kaynak bolluğu" koşullarında da ortaya çıkabileceğini teşhis etmektedir. Dolayısıyla bu çalışma, afet lojistiği literatüründe baskın olan kaynak yetersizliği yaklaşımını sorgulamakta ve yönetsel kapasite, yer seçimi ve koordinasyon mekanizmalarının en az fiziksel altyapı kadar belirleyici olduğunu savunmaktadır. Haiti örneğinde (Salam & Khan, 2020), askerî birlikler ile sivil toplum kuruluşları (STK) arasındaki iletişim kopukluğunun (Lack of CIMIC), operasyonel verimliliği düşürdüğünü açıkça göstermiştir. Türkiye örneğinde ise sorun, aktörlerin yokluğu değil, aktörlerin ve yardımların aşırı ve kontrolsüz katılımıdır. Şipal (2023) ve Turgut'un (2025) bulguları, Türkiye'de yaşanan "Materyal Yığılması" sorununun,

Haiti'deki "Kapasite Yetersizliği" sorunundan farklı olarak bir "Yönetim ve Tasnif Krizi" olduğunu göstermektedir. Yani Haiti'de "yokluk", Türkiye'de ise "yönetilemeyen bolluk" lojistik akışı kilitlemiştir. Bu durum, Holguín-Veras vd. (2022) tarafından önerilen 'güvenilir değişim aktörleri' ihtiyacını doğrulamaktadır; Yani Haiti'de 'yokluk', Türkiye'de ise 'yönetilemeyen bolluk' lojistik akışı kilitlemiştir. Türkiye örneğinde gözlemlenen bu durum, Holguín-Veras vd. (2022) tarafından kavramsallaştırılan 'Materyal Yığılması' teorisiyle doğrudan örtüşmektedir. Bu teoriye göre; afet sonrası bölgeye akan kontrolsüz yardımlar, lojistik sistemin 'soğurma kapasitesini' aşarak ikincil bir afet yaratmaktadır. Dolayısıyla Türkiye'deki lojistik tıkanıklık bir 'yokluk' sorunu değil, bağışçı davranışlarını yönlendirecek 'güvenilir değişim aktörleri' gibi profesyonel mekanizmaların yokluğu nedeniyle ortaya çıkan bir yönetsel kapasite sorunudur. Bu yığılmayı azaltmak ancak bağışçıların gerçek zamanlı verilerle yönetilmesi ve ihtiyaç temelli bir 'çekme sistemi'nin aktif hâle getirilmesiyle mümkündür. Üçüncü olarak "Yer Seçimi ve Hazırlık" boyutu ele alındığında; Türkiye örneği afet öncesi planlamanın belirleyici rolünü açık biçimde ortaya koymuştur. Benzer şekilde Haiti vakası, yalnızca liman ve pist hasarı ile değil; alternatif giriş noktalarının önceden planlanmamış olması nedeniyle sistemsel bir kırılma ortaya koymuştur (Beresford & Pettit, 2011). Nepal örneğinde ise afet öncesi hava kapasitesinin sınırlılığı ve tek uluslararası havalimanına bağımlılık, lojistik sistemin merkezleşmiş yapısının risklerini göstermektedir (UN OCHA, 2015). Dolayısıyla üç vaka birlikte değerlendirildiğinde, afet lojistiğinde kırılmanın yalnızca müdahale anına değil, önceden yapılandırılmış ağ tasarımına bağılı olduğu görülmektedir. Arslanhan & Şani (2025), Hatay'da yıkılan veya erişilemeyen depoların, yardım zincirini kopardığını belirterek afet lojistik merkezlerinin yer seçiminin sezgisel değil, Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri ile bilimsel olarak yapılması gerektiğini savunmuştur. Bu bulgu, Nepal'deki Baharmand vd. (2017) çalışmasındaki "yerel lojistik hizmet sağlayıcılarla (LSP) önceden anlaşma yapılması" önerisiyle örtüşmektedir; her iki vaka da başarının "müdahale anında" değil, "hazırlık aşamasında" kazanıldığını işaret etmektedir.

Son olarak, "**Veri ve Adalet**" ilişkisi dikkat çekicidir. Haiti'de harita verisinin yokluğu (NEIS, SINGLER, & ZIPF, 2010)'in belirttiği gibi gönüllü dijital haritalama (OpenStreetMap) devrimini başlatırken; Nepal'de (Gutjahr & Fischer, 2018)'in vurguladığı "Adalet" kavramı öne çıkmıştır. Lojistikçiler genellikle "maliyet odaklı" düşünerek en kolay ulaşılabilir yerlere yardım götürme eğilimindedir; ancak Nepal ve Türkiye (dağ köyleri) örnekleri, afet lojistiğinde "maliyetin" ikinci planda kalması gerektiğini, asıl hedefin "erişilemeyen en son noktaya ulaşmak" olduğunu etik bir zorunluluk olarak literatüre kazandırmıştır. Bu bağlamda her üç vaka da veri altyapısının ve adalet temelli dağıtım mekanizmalarının afet lojistiğinde belirleyici olduğunu göstermektedir. Haiti'de dijital haritalama eksikliği erişim sorununu derinleştirirken; Nepal'de coğrafi eşitsizlikler maliyet-etkinlik ikilemini gündeme getirmiştir. Türkiye'de ise gerçek zamanlı ihtiyaç verisinin yeterince filtrelenmemesi materyal yığılmasına neden olmuştur. Vakaların operasyonel süreçleri incelendiğinde, lojistik performansın sadece kaynak yönetimine değil, zincirin hangi aşamasında tıkanıklık yaşandığına bağılı olduğu görülmektedir. Tablo 1'deki genel karşılaştırmaya ek olarak Tablo 2'de bu tıkanıklık noktaları ve bunların literatüre sunduğu stratejik çözümler sentezlenmiştir.

Tablo 2. Seçilen Deprem Vakalarının Afet Lojistiği Açısından Karşılaştırmalı Analizi

İnceleme Birimi	Akışın Kesildiği Evre	Temel Lojistik Darboğaz	Literatüre/Modele Katkı
Haiti (2010)	Giriş (Entry): Liman ve Pist	Altyapı Çöküşü & Koordinasyon	Dijital Altyapı & Gönüllü Haritalama
Nepal (2015)	Dağıtım (Distribution): İç Hatlar	Coğrafi Erişim & Yakıt Krizi	Hibrit Rotalama & Adalet
Türkiye (2023)	Saha (Last-Mile): Yerel Yönetim	Materyal Yığılması & Yer Seçimi	"Çekme Sistemi" & Bilimsel Karar

Not: Tablo, seçilen vakaların afet lojistiği süreçlerini nicel bir performans sıralaması amacıyla değil; coğrafi yapı, fiziksel altyapı durumu ve kurumsal koordinasyon gibi bağlamsal unsurlar çerçevesinde karşılaştırmak amacıyla oluşturulmuştur.

Çalışmada izlenen karşılaştırmalı yaklaşım, afet lojistiğinin yalnızca kriz anında ortaya çıkan bir problem

olmadığını; afet öncesi planlama, kurumsal yapı ve karar alma süreçlerinin doğal bir sonucu olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda elde edilen bulgular, afet lojistiğini geçici bir müdahale faaliyeti olarak değil, sürekli güncellenmesi gereken bir yönetim alanı olarak ele alınmanın önemini vurgulamaktadır.

Sonuç

Büyük ölçekli afetlerde lojistik süreçlerin başarısı, sadece eldeki yardım malzemesinin miktarına değil, bu malzemeyi yöneten sistemin esnekliğine ve coğrafi şartlara uyumuna bağlıdır. Haiti (2010), Nepal (2015) ve Türkiye (2023) depremlerini inceleyen bu karşılaştırmalı analiz, afet lojistiğinde "tek tip" bir yaklaşımın uygulanamayacağını ortaya koymuştur.

Araştırma sonuçlarına göre; Haiti örneği, ada ülkelerinde liman ve havalimanı altyapısının çökmesi durumunda dış yardımların birikerek bir darboğaza dönüştüğünü ve sivil-asker koordinasyonunun hayati olduğunu göstermiştir (Beresford & Pettit, 2011); (Salam & Khan, 2020). Nepal örneği, kara ile çevrili ve dağlık coğrafyalarda standart tır taşımacılığının yetersiz kaldığını, bunun yerine yerel hizmet sağlayıcıların ve helikopter destekli hibrit modellerin zorunlu olduğunu göstermiştir (Allen, 2017). Türkiye örneği ise, fiziksel ulaşım ağları ne kadar güçlü olursa olsun, afet lojistik merkezlerinin yer seçiminin bilimsel ve çok kriterli yöntemlerle önceden planlanmaması, sistemin müdahale aşamasında etkin çalışmasını zorlaştırmıştır (Arslanhan & Şani, 2025; Turgut, 2025). Bu çalışmanın literatüre sağladığı katkılar üç temel noktada özetlenebilir. İlk olarak Haiti (2010), Nepal (2015) ve Türkiye (2023) depremlerinin aynı analitik çerçevede içinde ele alınması, afet lojistiğinde farklı coğrafi ve yapısal dinamiklerin yarattığı sorunların doğrudan karşılaştırılmasına olanak tanımıştır. Ada ülkesi, kara ile çevrili dağlık ülke ve geniş ölçekli kara parçası örneklerinin birlikte değerlendirilmesi, afet lojistiğinde tek tip bir modelin neden uygulanamayacağını somut biçimde ortaya koymuştur. İkinci olarak literatürde sıklıkla vurgulanan "kaynak yetersizliği" yaklaşımının aksine Türkiye örneği üzerinden "yönetilemeyen kaynak bolluğu"nun da afet lojistiğinde ciddi tıkanıklıklara yol açabileceği gösterilmiştir. Son olarak çalışma; kontrolsüz ve ihtiyaçtan bağımsız yardımların hâkim olduğu "itme sistemi"nin büyük ölçekli afetlerde lojistik tıkanıklıklara yol açtığını ortaya koyarak, bilimsel yer seçimi ve gerçek zamanlı ihtiyaç tespitine dayalı "çekme sistemi"nin gerekliliğini vurgulamaktadır. Bu yönüyle araştırma, afet lojistiği literatürüne sadece betimleyici değil, aynı zamanda yönlendirici bir katkı sunmaktadır.

Çalışma, literatüre iki temel boşluğu doldurarak özgün bir katkı sunmaktadır. Birincisi; mevcut çalışmalar genellikle tekil vaka analizlerine odaklanırken bu araştırma, farklı coğrafi dinamiklere (ada, dağlık bölge, geniş ölçekli kara parçası) sahip üç büyük afeti aynı analitik düzlemde karşılaştırarak metodolojik bir çeşitlilik sağlamaktadır. İkincisi; afet lojistiği literatüründe sıklıkla vurgulanan 'kaynak yetersizliği' (Haiti örneği) sorununun aksine Türkiye örneği üzerinden 'yönetilemeyen kaynak bolluğunun' (materyal yığılması) da sistemi kilitleyebileceği kanıtlanmıştır; böylece afet yönetiminde 'itme sistemi' yerine 'çekme sisteminin' uygulanabilirliği teorik olarak tartışmaya açılmıştır. Literatürde hâkim olan kaynak kısıtı anlatısının, özellikle Türkiye örneğiyle birlikte, 'yönetimsel yetkinlik' ve 'tasnif kapasitesi' odaklı bir perspektifle desteklenmesi gerektiği değerlendirilmektedir. Gelecekteki afet hazırlık planlarının sadece malzeme stoklamaya değil; bağışçı davranışlarını dengeleyecek, gerçek zamanlı ihtiyaç verisiyle çalışan ve yığılmayı önleyen esnek yönetim modellerine odaklanması stratejik bir önem arz etmektedir. Bu stratejik dönüşüm yalnızca Türkiye bağlamında değil; ada ülkeleri (Haiti), kara ile çevrili dağlık ülkeler (Nepal) ve geniş ölçekli kara parçalarına sahip ülkeler için de geçerlidir. Haiti örneği, alternatif giriş noktalarının ve sivil-asker koordinasyon protokollerinin önemini; Nepal örneği hibrit dağıtım ağlarının ve hava kapasitesinin stratejik değerini; Türkiye örneği ise bilimsel yer seçimi ve bağış yönetiminin belirleyici rolünü göstermektedir. Dolayısıyla afet lojistiğinde başarının tek bir modele değil, bağlamsal adaptasyona dayalı esnek bir sistem tasarımına bağlı olduğu söylenebilir. Bununla birlikte bulgular yalnızca Türkiye bağlamına özgü değildir. Haiti, Nepal ve Türkiye örnekleri birlikte değerlendirildiğinde; coğrafi yapının (ada ülkesi, kara ile çevrili dağlık ülke ya da geniş ölçekli ülke) tek başına lojistik başarısızlığı belirlemediği görülmektedir. Asıl belirleyici olan unsurlar; sistemin absorbe edebilme kapasitesi, koordinasyon yapısı ve talep ile uyumlu dağıtım mekanizmalarıdır. Bu nedenle afet lojistiğinde performans, fiziksel koşullardan çok kurumsal hazırlık ve ağ tasarımına bağlıdır. Lojistik merkezlerin yer seçimi süreçlerinde sadece fiziksel uygunluk değil, risk senaryolarına dayalı

matematiksel modellemeler stratejik bir girdi olarak kullanılmalıdır. Haiti vakasında gözlemlenen sivil-asker koordinasyon zafiyetlerinin (CIMIC) Türkiye bağlamında yaşanmaması adına, askeri kapasitenin sivil otorite sistemlerine entegrasyonu için daha esnek protokoller geliştirilmelidir. Son olarak, Nepal örneğinin gösterdiği üzere Türkiye'nin zorlu coğrafi koşullarında standart araç filosuna bağımlı kalmak yerine, afet anında hızla mobilize edilebilecek alternatif taşıma modlarını ve küçük ölçekli araçları kapsayan hibrit bir filo yönetim stratejisinin ulusal planlara dâhil edilmesi kritik bir ihtiyaç olarak değerlendirilmektedir. Bu çalışmada, vaka analizleri yoluyla saptanan lojistik darboğazlar ve yönetsel zafiyetler, gelecek çalışmalar için hem nitel hem de nicel bir veri seti sunmaktadır. Bu bağlamda, çalışmanın sunduğu kavramsal çerçeve temel alınarak özellikle afet sonrası ilk 72 saatteki 'belirsiz veri' altında çalışan araç rotalama algoritmalarının simüle edilmesi önerilmektedir. Nitel bulgularla saptanan coğrafi kısıtlar (Nepal örneği) ve materyal yığılması (Türkiye örneği) gibi değişkenlerin sayısal modellere entegre edilmesi, teorik tartışmaların operasyonel birer karar destek mekanizmasına dönüştürülmesini sağlayacaktır. Böylece, nitel vaka analizlerinden elde edilen 'stratejik dersler' ile nicel simülasyonlardan elde edilecek 'operasyonel çözümler' arasında bütüncül bir akademik köprü kurulabileceği değerlendirilmektedir. Bu stratejik dönüşüm, afet lojistiğinde 'çekme' sistemine geçişi ve insani yardım tedarik zincirinde 'Yalın' yönetim paradigmasının benimsenmesini zorunlu kılmaktadır. Upadhyay vd. (2022) tarafından vurgulandığı üzere çekme stratejisi kaynakların gerçek ihtiyaca göre optimize edilmesini sağlayarak israfı minimize etmektedir. Mishra vd. (2022) ise bu süreci 'Dinamik Yetenekler' çerçevesinde ele alarak lojistik sistemlerin belirsizliğe uyum sağlayabilen yalın düşünce yapısıyla afet sonrası kaosu daha etkin yönetebileceğini savunmaktadır. Dolayısıyla çekme sistemi, tedarik zincirindeki darboğazları azaltan ve operasyonel çevikliği artıran yalın bir yönetim hamlesidir (Shafiq ve Soratana, 2019). Sonuç olarak; afet lojistiği sadece bir "nakliye" operasyonu değil; veri yönetimi, yer seçimi ve kurumlar arası koordinasyonun birleştiği çok aşamalı bir yönetim sürecidir. Bu bağlamda çalışma; politika yapıcılar, yerel yönetimler ve insani yardım kuruluşları için önemli çıkarımlar sunmaktadır. Afet öncesi hazırlık aşamasında bilimsel yer seçimi, dijital veri altyapısı ve aktörler arası koordinasyon mekanizmalarının kurulması, müdahale aşamasındaki lojistik tıkanıklıkları önemli ölçüde azaltabilecektir. Özellikle büyük ölçekli afetlerde, bireysel ve kontrolsüz yardımlar yerine merkezi ve ihtiyaç temelli bir "çekme sistemi"nin benimsenmesi, kaynakların daha etkin ve adil kullanılmasını sağlayacaktır. Bu yönüyle çalışma, afet lojistiğinin yalnızca kriz anında değil, kriz öncesi planlama sürecinde şekillenen bir yönetim problemi olduğunu vurgulamaktadır. Çalışma, üç farklı coğrafi tipolojide (ada, dağlık kara ülkesi ve geniş ölçekli ülke) ortaya çıkan lojistik kırılma noktalarının bağlamsal farklılıklar gösterdiğini; ancak sistem tasarımı, veri altyapısı ve koordinasyon mekanizmalarının tüm bağlamlarda ortak belirleyiciler olduğunu ortaya koymaktadır. Bu yönüyle çalışma, Türkiye'ye özgü bir değerlendirmeden ziyade, afet lojistiğinin evrensel yapısal sorunlarına yönelik karşılaştırmalı bir çerçeve sunmaktadır.

Öneriler

Elde edilen bulgular ve literatürdeki çıkarımlar ışığında, politika yapıcılar ve uygulayıcılar için aşağıdaki öneriler geliştirilmiştir:

1.Bilimsel Yer Seçimi: Türkiye örneğinde görülen aksaklıkların tekrar yaşanmaması için afet lojistik merkezlerinin ve depoların yer seçimi; idari takdir veya geçici çözümlerle değil, bilimsel ve çok kriterli karar verme yöntemleriyle zorunlu olarak belirlenmeli; zemin etüdü ve ana ulaşım ağlarına yakınlık temel karar kriterleri hâline getirilmelidir (Arslanhan & Şani, 2025).

2.Dijital İzlenebilirlik ve Haritalama: Haiti'de yaşanan veri eksikliğini gidermek için kullanılan "gönüllü haritalama" (OpenStreetMap) modelleri, ulusal afet planlarına entegre edilmeli; sahadaki yol durumu ve ihtiyaçlar anlık dijital verilerle takip edilmelidir (NEIS, SINGLER, & ZIPF, 2010).

3.Tedarik Zinciri Esnekliği: Nepal örneğindeki gibi zorlu coğrafyalar için afet anında devreye girecek yerel lojistik firmalarıyla önceden "çerçeve anlaşmalar" yapılmalı ve alternatif taşıma modları (hava kargo, demiryolu) senaryolara dâhil edilmelidir (Baharmand vd., 2017).

4.Malzeme Yönetimi: Türkiye depreminde yaşanan "materyal yığılması" sorununu önlemek için afet bölgesine kontrolsüz bireysel gönderimler yerine, lojistik merkezlerde tasnif edilmiş paletli ürün kabulüne dayalı bir "çekme sistemi" uygulanmalıdır (Şipal, 2023).

5.Sivil-Asker İş birliği Protokolleri: Haiti'deki koordinasyon zafiyetinden ders çıkarılarak, askerî lojistik kapasitenin sivil operasyonlara entegrasyonu için önceden tanımlanmış ortak prosedürler ve iletişim kanalları oluşturulmalıdır (Salam & Khan, 2020).

Kısıtlılıklar ve Gelecek Çalışmalar

Bu çalışmanın temel kısıtı, verilerin ikincil kaynaklardan (literatür, raporlar ve vaka analizleri) elde edilmiş olmasıdır. Çalışma, seçilen üç büyük deprem (Haiti, Nepal, Türkiye) ile sınırlandırılmış olup tsunami veya sel gibi diğer afet türlerini kapsamamaktadır. Ayrıca analizler, afet yönetim döngüsünün ağırlıklı olarak "Müdahale" aşamasına odaklanmış, "İyileştirme" aşaması kapsam dışı bırakılmıştır. Gelecek çalışmalarda, afet lojistiğinde kullanılan araç rotalama algoritmalarının Türkiye'deki şehirlerin topografik yapısına göre simüle edilmesi veya afetzedelerin memnuniyetini ölçen saha çalışmaları yapılması önerilmektedir. Ayrıca sosyal girişimcilerin afet lojistiğindeki rolünü inceleyen nicel araştırmalar, literatürdeki boşluğu dolduracaktır.

Kaynakça

- AFAD. (2023). *6 Şubat Kahramanmaraş depremleri müdahale çalışmaları raporu*. T.C. İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı. <https://www.afad.gov.tr>
- Allen, S. (2017). A two stage vehicle routing algorithm applied to disaster relief logistics after the 2015 nepal earthquake. arXiv preprint arXiv:1709.00162.
- Arslanhan, H., & Şani, M. M. (2025). Afet Sonrası Yeniden Yapılandırılacak Olan Hatay İlinin Afet Lojistik Merkez Yeri Seçim Probleminin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemiyle Değerlendirilmesi. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 7(2), 355-372. <https://doi.org/10.56574/nohusosbil.1619354>
- Baharmand, H., Vega, D., Lauras, M., & Comes, T. (2022). A methodology for developing evidence-based optimization models in humanitarian logistics. *Annals of Operations Research*, 319(1), 1197-1229. <https://doi.org/10.1007/s10479-022-04762-9>
- Beresford, Anthony & Pettit, S.. (2011). Humanitarian Aid Logistics: The Wenchuan and Haiti Earthquakes Compared. *Relief Supply Chain Management for Disasters: Humanitarian, Aid and Emergency Logistics*. 45-67.
- Gözaydın, O., Can, T (2013). Deprem yardım istasyonları için lojistik merkezi seçimi: Türkiye örneği. *Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi*, 6 (2), 17–31.
- Gutjahr, W. J., & Fischer, S. (2018). Equity and deprivation costs in humanitarian logistics. *European Journal of Operational Research*, 270(1), 185–197. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2018.03.019>
- Holguín-Veras, J., Encarnación, T., Van Wassenhove, L. N., Pokharel, S., Cantillo, V., Amaya, J. & Rilling, J. (2022). Reducing material convergence in disaster environments: The potential of trusted change agents. *Transportation research part E: logistics and transportation review*, 162, 102736.
- 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.
- IFRC. (2011). *Haiti earthquake: One year on*. International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies. <https://www.ifrc.org>

- Logistics Cluster. (2015). *Nepal earthquake response: Lessons learned report*. World Food Programme. <https://logisticscluster.org/operations/nepal>
- Marangoz, M., & İzci, Ç. (2023). Doğal Afetlerin Ekonomik, Sosyal ve Çevresel Etkilerinin 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş Merkezli Depremler Bağlamında Girişimciler Açısından Değerlendirilmesi. *Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 24(52), 1-30. <https://izlik.org/JA87HY87XX>
- Mishra, J. L., Chiwenga, K. D., Mishra, N., & Choudhary, S. (2022). Extending dynamic capabilities towards lean thinking in humanitarian supply chains. *Production Planning & Control*, 33(6-7), 655-675.
- Neis, P., Singler, P., and Zipf, A. (2010). Collaborative mapping and Emergency Routing for Disaster Logistics- Case studies from the Haiti earthquake and the UN portal for Afrika. *Geoinformatics Forum Salzburg*, (October):239–248
- RAND Corporation. (2013). *Operation Unified Response: Helping Haiti after the earthquake*. RAND Arroyo Center.
- Salam, M. A., & Khan, S. A. (2020). Lessons from the humanitarian disaster logistics management: A case study of the earthquake in Haiti. *Benchmarking: An International Journal*, 27(4), 1455–1473.
- Shafiq, M., & Soratana, K. (2019). Lean and Agile paradigms in humanitarian organizations' logistics and supply chain management. *LogForum*, 15(1), 139-153.
- Şipal, Y. Z. (2023). 6 Şubat 2023 Depreminin Afet Yönetim ve Deprem Lojistiği Açısından Değerlendirilmesi. *İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 8(2), 821-825. <https://izlik.org/JA95JD79XM>
- Turgut, M. (2025). 6 Şubat Depremleri'nin Türkiye'de Uluslararası Ticaret ve Lojistik Sistemleri Üzerindeki Etkilerine Yönelik Nitel Bir Analiz. *Afet ve Risk Dergisi*, 8(3), 1304-1322. <https://doi.org/10.35341/afet.1760975>
- U.S. Department of State. (2012). *January 12, 2010 Haiti earthquake after-action report*. Bureau of Population, Refugees, and Migration.
- United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs. (2015). *Nepal earthquake: Asia and the Pacific situation report no. 1 (26 April 2015)*. <https://reliefweb.int/>
- UN OCHA. (2010). *Haiti earthquake situation report #15*. United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs. <https://reliefweb.int/report/haiti/haiti-earthquake-situation-report-15>
- UN OCHA. (2015). *Nepal earthquake: Asia and the Pacific situation report no. 1*. United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs. <https://reliefweb.int/report/nepal/nepal-earthquake-asia-and-pacific-situation-report-no-1-26-april-2015>
- Upadhyay, A., Mukhuty, S., Kumari, S., Garza-Reyes, J. A., & Shukla, V. (2022). A review of lean and agile management in humanitarian supply chains: analysing the pre-disaster and post-disaster phases and future directions. *Production Planning & Control*, 33(6-7), 641-654.
- Van Wassenhove, L. Humanitarian aid logistics: supply chain management in high gear. *J Oper Res Soc* 57, 475–489 (2006). <https://doi.org/10.1057/palgrave.jors.2602125>