

Türkiye Afet Lojistik Yönetim Sistemi Üzerine Bir Değerlendirme

Beyza Topal*

*Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Muş Alparslan Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümü, Türkiye

Özet

Her yıl dünya üzerinde yaşanan afetler sebebiyle can ve mal kayıpları yaşanmakta ve bu durumda ekonomi büyük zarar görmektedir. Yaşanan zararı azaltmak için afet yönetim sisteminin bir parçası olan lojistik sistemleri etkin bir şekilde yönetilmelidir. Teknoloji ve sanayinin hızlı ilerleyişi, nüfusun artması ve ekolojik dengenin bozulması gibi insan kaynaklı tetikleyicilerle birlikte doğal kaynaklı hareketlenmeler küçük, orta ya da büyük ölçekli afetlerin oluşumuna yol açmaktadır. Nüfus hareketleri, tehlike oluşumuna müsait bölgelerin yerleşime açılması, doğal kaynakların bilinçsiz kullanımı ve güvenlik tedbirlerinin göz ardı edilmesi sebebiyle meydana gelen afetler şiddeti düşük dahi olsa yıkıcı sonuçlar doğurabilmektedir. Afet çalışmaları genellikle afet oluşumu sonrasında odaklanmaktadır. Daha etkili bir sistem hedefini yakalamak etkin bir yönetim ve lojistik sistemi kurulmasına bağlıdır. Lojistik destek afet yanıtında en önemli etkenlerden birisidir. Lojistik depolar en kısa cevap süresi göz önüne alınarak kurulmalıdır. İyi planlanmış ve tasarlanmış bir afet lojistik yönetim sistemi afet sonrası yenilenme süresini kısaltacaktır.

Anahtar kelimeler: Afet, Afet Yönetimi, Afet Lojistik Yönetimi

Abstract

Life and property losses are experienced due to disasters which are occurring every year all over the world and as a result economy suffers. Logistics systems must be managed effectively to reduce the damage occurring. Human-induced triggers such as the rapidly development of the technology and effect of heavily industrialized economy, over population and deterioration of ecological balance and migration may cause small, medium or big disasters. Disasters, even if low disaster, are caused devastating consequences by Imbalance in population distribution, opening places where there are disaster risk to construction and irresponsible use of natural resources and violate security precautions. Disaster works often focuses on the post-disaster. Effective management and logistics system need to be established to capture effective management and logistics system. Logistics support is one of the most important factors in the disaster response. Shortest response time should be considered for setting up logistic warehouses. Well planned and designed a disaster logistics management system will shorten the renewal time after the disaster.

Key words: Disaster, Disaster Management, Disaster Logistic Management

1. Giriş

Afetler için gerçekleştirilen çalışmalar afet yönetim sürecinin son aşaması olan “afet oluşumu sonrası” aşamasında yoğunlaşmıştır. Afet yönetim sisteminin etkin bir şekilde uygulanmasıyla birlikte maddi ve manevi kayıplar azalacaktır. Türkiye afet yönetimi süreci incelendiğinde ilk olarak 1959 senesinde 7269 sayılı “Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirlerle Yapılacak Yardımlara Dair Kanun” kanun yürürlüğe girmiştir. Devamında 1988’de “Afetlere İlişkin Acil Yardım Teşkilatı ve Planlama Esaslarına Dair Yönetmelik” düzenlemesiyle oluşabilecek afetlere daha hızlı cevap verme hedeflenmiştir [1].

Ülkemizde afet çalışmaları afetler oluştuktan sonra daha çok gündeme gelmektedir. Afetler oluşmadan önleme çalışmalarına gerekli önemin verilmesi acı olayların yaşanması sonrası gerçekleşmiştir ve günümüzde bu alana dair çalışma ve iyileştirmeler arttırılmaktadır. 1999 yılında meydana gelen büyük Marmara depremiyle birlikte bir takım çalışmalar hedeflenmiş fakat ekonomik problemler, ilgili birim yetersizliği ve bilinç eksikliği gibi birçok sebep yüzünden etkili bir şekilde hayata geçirilememiştir. Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) 2009’da kurulmuş böylece afet çalışmaları tek elden yönetilmeye başlanmıştır [1, 2].

AFAD 2013 yılı itibariyle Türkiye Afet Müdahale Planı (TAMP) hazırlıklarına başlamıştır. Bu planla birlikte afet çalışmalarında yer alacak hizmet sunacak olan birim ve personelin sorumlulukları ve hizmet alanları belirlenmiştir. Aynı zamanda afet yönetiminin üç aşaması olan afet öncesi, afet anı ve afet sonrasında ilgili tüm birimlerin koordinasyon içinde çalışmaları hedeflenmiştir. TAMP kapsamında ülkede meydana gelecek her hangi bir afet anında görev alması gereken resmi ve gayri resmi tüm kurum, kuruluş ve kişiler yer almaktadır. TAMP ile birlikte Türkiye’de 15 lojistik alan belirlenmiştir. Alan içindeki iller gruplanmış ve olası afet durumlarında müdahalede bulunacak birinci ve ikinci grup iller tayin edilmiştir. Ülke genelinde 22 adet afet lojistik depo kurulmuştur. Depo kurulum bölgeleri belirlenirken alternatif arazilerin afetselliği, ulaşım şartları, enerji kaynaklarına yakınlık durumu gibi birçok kriter belirlenerek seçim buna göre yapılmıştır [2].

1.1. Literatür taraması

Afet yönetiminin her aşamasını etkileyen önemli faaliyetlerden biri de afet lojistik faaliyetleridir. Afet lojistik yönetim sisteminin etkin olarak yönetilmesiyle afet zararları en az düzeye indirilebilecek ve afet bölgelerine daha hızlı cevap sağlanabilecektir. Literatürde afet lojistiği konularında yeterli çalışma olmadığı görülmektedir. Çalışmalar incelendiği zaman genel anlamda depo yeri seçimi, afet lojistik planı belirleme, yardım malzemelerinin dengeli dağıtımı gibi konular göze çarpmaktadır. Literatürde yer alan çalışmalardan konuya en yakın olanları incelenmiştir. Çalışmalar genel olarak incelendiği zaman afet çalışmalarında direkt olarak çevresel ya da etik açıdan değerlendirme çalışmalarına rastlanmamıştır.

Mehmet Tanyaş vd. [3], olası büyük İstanbul depremini göz önünde bulundurarak deprem lojistiği üzerine bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Afet lojistiğini, “Acil durum ve afetlerden etkilenmiş afetzedelere yardım etmek üzere bilgi, insan ve kaynak lojistiğinin etkin ve verimli bir şekilde yönetimi.” şeklinde tanımlamışlardır. Taylan Pektaş [4], ilçe bazında afet lojistiği üzerine bir çalışma gerçekleştirmiştir. İstanbul’un Başakşehir ilçesi için bir afet lojistik planı oluşturulmuştur. Ayşenur Kibar [5], çalışmasında afet sonrası bağlantı yollarında meydana gelebilecek hasarları göz önünde bulundurarak alternatif yol ve yöntemlerle etkilenen bölgeye en kısa zamanda ulaşılmasını hedefleyen bir model geliştirmiştir. Nihan Karaca [6], afet öncesi hazırlık ve yardım malzemesi dağıtımı konusunda hazırladığı tez çalışmasında, üç aşamalı tedarik zinciri problemini ele almıştır. Karar aşamalarını afet öncesi ve sonrası olarak ele almış ve matematiksel olarak modellemiştir. Selin Özdiç [7], kurtarma yardımlarının etkin dağılımı için acil durum tesislerinin konum problemi üzerine İstanbul’da uygulanmış bir çalışma gerçekleştirmiştir. Nihan Görmez [8], afet müdahale ve yardım merkezi konusuyula ilgilendiği tez çalışmasında, İstanbul’da müdahale merkez ve tesislerinin kurulması konusunu ele almıştır.

Çalışmanın amacı kurulacak merkezlerin yer ve sayıları konusunda bir etkinlik değerlendirmesi yapmaktır. Aynı zamanda, depremden etkilenen kişilere olan ulaşım mesafesini ve yeni açılan merkez sayısını en aza indirecek bir matematiksel model geliştirilmiştir.

Mehmet Tanyaş vd. [9], Rize iline yönelik bir afet yönetim modeli önermişlerdir. Afet lojistiğini, “acil durum ve afetlerden etkilenmiş afetzedelere yardım etmek üzere bilgi, insan ve kaynak lojistiğinin etkin ve verimli bir şekilde yönetimi” olarak tanımlamışlardır. Ersoy Kutluk [10], muhtemel İstanbul depremi için bir afet müdahale planı çalışması gerçekleştirmiştir. Mevcut uygulanan afet yönetim modelini geliştirmeyi hedeflemiştir. Can ve mal güvenliği sağlanırken kamu hizmetlerinin de aksamamasını sağlayacak bir model üzerinde çalışılmıştır. Halenur Şahin [11], konunun farklı bir noktasına değinmiş enkaz kaldırma problemini ele alarak malzeme ulaştırmadaki engellerden birine çözüm aramıştır. Afet yönetiminde karşılaşılan eksiklerin ve enkazın kaldırılmasındaki aksamaların afetzedelere barınma, beslenme, sağlık ve iletişim hizmetlerinin ulaşmasını zorlaştırmakta ve en önemlisi, can kayıplarına sebebiyet vermekte olduğunu belirtmiştir. Öykü Esra Yiğit [12], farklı afet tipleri için en uygun depo seçimi ve malzeme miktarı belirlenmesi üzerine bir çalışma gerçekleştirmiştir. Ayşe Sinem Konu [13], olası İstanbul depremi için insani yardım malzemelerinin önceden konumlandırılması üzerine çalışmıştır.

Sujoy Saha vd. [14], afet sonrası iletişim sağlanması konusunda ilgilenerken bunun için hibrit bir ağ yapısı tasarlamışlardır. Afet sonrası senaryolarında internet kullanılabilirliği hiç olmadığı kadar devre dışı bırakıldığı, kablosuz iletişim ve mobil telefonlar seçili alanlar hariç kullanılabilir olmadığı için afet sonrası iletişimsizlik problem yaşandığı bunun yanı sıra, kırık köprü veya kapalı yollar gibi coğrafi engeller, etkili iletişim için bir geçici ağ altyapısının geliştirilmesi için çalışan personelde endişeye sebep olduğu belirtilmiştir. Eiichi Taniguchi vd. [15], insani lojistik çalışmalarında acil durum hazırlıkları ve karar alma için bir kavramsal yol ağı belirlemişlerdir. Francis C Udenta vd. [16], afetlerde birbirine bağlı ulaşım kanallarının verimini artırma üzerine bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışma afet anında kent ulaşım sisteminin verimliliği için öncelikle karayolu sistemini kullanılan kullanıcıları ve öncelikle transit sistemini kullanan kullanıcıları göz önüne alarak farklı stratejiler sunulmaktadır.

Michael Huang vd. [17], afet yardım rotalama modelini eşitlik, verimlilik ve etkinlik açısından değerlendirmişlerdir. Abbas Afshar ve Ali Haghani [18], gerçek zamanlı ve geniş çaplı afet yardım operasyonlarında entegre tedarik zinciri lojistik modeli üzerine çalışmışlardır. Büyük ölçekli afet müdahale operasyonlarının ayrıntılarını takip için bilgisayar tabanlı ve matematiksel modellenmiş bir sistem geliştirmeyi amaçlamışlardır ayrıca yaşam kaybı ve insanların acılarını minimize etmek için kısıtlı kaynakların en uygun kullanımını hedeflemişlerdir. José Holguin-Veras vd. [19], afet sonrası insani lojistik modelleri için uygun amaç fonksiyonu üzerine çalışmışlardır. Çalışma, çok sayıda insan için en büyük iyiliğe yol açacak teslimat stratejilerini sağlayacak olan refah ekonomik ilkeler barındıran afet sonrası insani lojistik modelini savunmaktadır. Armin Jabbarzadeh vd. [20], afetlerde kan temini için dinamik tedarik zinciri ağ tasarımı üzerine çalışmışlardır. Çalışmada afet sonrasında acil kan temini için sağlam bir ağ tasarımı önerilmektedir. Çoklu afet sonrası dönemler için, kan temininin sağlanacağı tesis yer seçimi ve tahsisi için karar vermede yardımcı olabilecek pratik bir en uygun şekilde sokma modeli geliştirilmiştir.

Devendra K. Yadav ve Akhilesh Barve [21], insani yardım tedarik zinciri kritik başarı faktörlerinin analizi üzerine çalışmışlardır. Makalede, hükümet politikaları ve örgütsel yapının en yüksek sürüş gücüne ve minimum bağımlılık gücüne sahip olan en hâkim faktör olduğu savunulmuştur. Joost Van Rossum ve René Krukkert [22], etkili yardım faaliyetleri için lojistik koordinasyonu ve işbirliği üzerine çalışmışlardır.

Ebru Caymaz vd. [23], etkin afet yönetimi için bir model önerisinde bulunmuşlardır. Afet kriz yönetimi bağlamında sadece müdahale ve kurtarma aşamalarına odaklanarak, afet risk yönetimini de sağlamak için zarar azaltma ve afet hazırlık aşamalarına yeterli önem verilmemesi sebebiyle Türkiye’de farklı sorunlar ortaya çıktığını vurgulamışlardır. Çalışmanın amacı Birleşmiş Milletler Afet Risk Azaltma standartlarına uygun stratejik düzeyde bir afet yönetim modeliyle bireysel ve ulusal kayıpların önüne geçmektir. Eren Erman Özgüven vd. [24], afetler için etkili ve güvenilir bir envanter yönetim sistemini inceledikleri makalelerinde, etkili bir insani envanter kontrol modeli ve acil lojistik sisteminin barınaklarda bulunan mağdurlara hayati malzeme akışının güvenilir olarak sürdürülmesinde ve oluşabilecek öngörülmemiş olayların etkilerinin en aza indirilmesinde önemli bir rol oynadığını belirtmişlerdir.

Guojun Ji vd. [25], afetlerden etkilenen alanların afet sonrasında zamanında ve doğru şekilde acil yardım hizmeti alabilmelerinin, etkilenen bölgelerdeki yardım taleplerine etkili ve çok hızlı cevap verebilen acil lojistik hizmetine bağlı olduğunu belirtmişlerdir. Mulyono N. B., Ishida Y. [26], yazdıkları makale ile envanter bölgelerinin kümelenmesi ile afet yardımında performansı arttırmayı hedeflemişlerdir. Afet yardımı sırasında yardım taleplerinin karşılanmasındaki en önemli etkenlerin lojistik ve envanter olduğunu belirtmişlerdir. Barınaklarda afetlerin öncesinde hazırlanmış olan envanter miktarının sadece kısa bir süre için yeterli olduğu ve barınaklardaki envanter seviyesinin farklılıkları sebebiyle kaos ortamları oluşabilmekte olduğu vurgulanmıştır.

Sha-lei Zhan vd. [27], bilgi güncellemeleri yoluyla afet lojistiğinin verimlilik ve hakkaniyetinin koordinasyonunu ele almışlardır. Model, araç rotalama ve yardım dağıtımını gibi konularda zamanında ve uygun karar olarak verimlilik ve adaletli dağıtımın koordinesi için önerilmiştir.

Michael Schweinberger vd. [28], 11 Eylül 2001’de New York Dünya Ticaret Merkezi’ne yapılan saldırı sonrası afet tepkisine İstatistiksel Ağ Analizi objektifinden bakmışlardır. Makalede saldırı sonrası kurumlar arası ağ yapılanması çalışılmıştır. Kurumlar arası ağ çalışmasının bazı durumlara ışık tutabileceğini belirtmişlerdir. Bunlar; bazı kuruluşların kurumlar arası ağ yapısına hâkim olmasıyla afet müdahalesinin iletişim ve koordinasyonunu kolaylaştırması, hâkim kuruluşların afet müdahalesini koordine etmesi gerektiği ya da afet sonrası koordinasyonu sağlamalı oldukları ve ilk afeti izleyen dönemde ağ yedekleme derecesi ve kurumlar arası ağ duyarlılığı bozukluklarıdır.

2. Afet Kavramı ve Türkiye’de Afet

AFAD’ın tanımına göre “Afet, toplumun tamamı veya belli kesimleri için fiziksel, ekonomik ve sosyal kayıplar doğuran, normal hayatı ve insan faaliyetlerini durduran veya kesintiye uğratan

doğal, teknolojik veya insan kaynaklı olaylardır.” [29]. Afetler iki türde toplanmaktadır bunlar doğal afetler ve insan kaynaklı afetlerdir [30].

Doğal afetler: Bu tür afetler doğa olayları sonucu oluşmaktadır. Deprem, heyelan, fırtına, çığ erozyon, kuraklık, küresel ısınma, iklim değişiklikleri gibi örnekler verilebilir.

İnsan kaynaklı afetler: İnsanların bir takım faaliyetlerinin doğa olaylarını tetiklemesiyle oluşmaktadır. Kimyasal kazalar, ulaştırma kazaları, endüstriyel kazalar, savaş vb. sebeplerle yapılan göçler şeklinde örnekler verilebilmektedir [30].

Afetler sonucu çevresel bir takım etkiler de oluşmaktadır. Doğal afetler sonucu yeryüzü yapısı değişmekte, yerleşim bölgeleri yer değiştirebilmektedir. İnsan kaynaklı afetler de benzer sonuçlar doğurabilmektedir. Örneğin bir nükleer kaza sonucu kaza bölgesi ve yakın çevrelerdeki yaşam alanları ve kişiler zarar görmekte iç ve dış göçler yaşanmaktadır. Günümüzün en büyük sorunlarından biri haline gelmiş olan terör olayları sonucu büyük çaplı göç hareketleri yaşanmakta, yaşam alanları zarar görmekte, çevreye büyük oranda zarar verilmekte hatta geri dönülemez sorunlar ortaya çıkmaktadır. Bu durumların sebep olduğu maddi zarar boyutunun yanında, bireylerde psikolojik problemler baş göstermekte, dünyadaki bir takım dengeler değişmekte, doğal kaynaklar zarar görmekte ve çevresel sorunlar baş göstermeye başlamaktadır.

2.1. Türkiye'nin afetler yönünden değerlendirmesi

Türkiye değerlendirilecek olursa % 55'lik oranla deprem, % 21 heyelan, % 8 su baskını, % 7 kaya düşmesi ve % 2 olarak da çığ afeti maddi ve manevi zarara sebep olmaktadır. Türkiye yerleşim alanlarının yaklaşık olarak % 45'lik bir bölümü bir ya da daha fazla afet vakasına maruz kalmaktadır. Afet olaylarının en sık görüldüğü şehirler Kocaeli, Erzurum, Bingöl, Sakarya, Düzce, Van, Yalova, Muş, Adana ve Diyarbakır'dır [31]. Her sene yaklaşık 1000 kişi afetler sebebiyle yaşamını yitirebilmekte ve 9000 konutta da çeşitli hasarlar meydana gelmektedir. Yerleşim planları yapılırken bölgelerin afetselliği göz önüne alınmamasıyla ülke ekonomisi zarar görmektedir [32, 33].

AFAD oluşturmuş olduğu veri tabanı TUAA'da (Türkiye Ulusal Afet Arşivi) 1894 senesinden günümüze kadar meydana gelmiş afet verilerini saklamaktadır. Arşiv verilerine göre en fazla kayıplar depremler, trafik ve maden kazaları sebebiyle oluşmaktadır [34]. İlgili veriler ışığında insan kaynaklı afetlere bireylerin etik olmayan davranışları sebep olabilmektedir. Etik kurallar dışına çıkılarak sergilenen tutumlar yıkıcı sonuçlar doğurabilecektir.

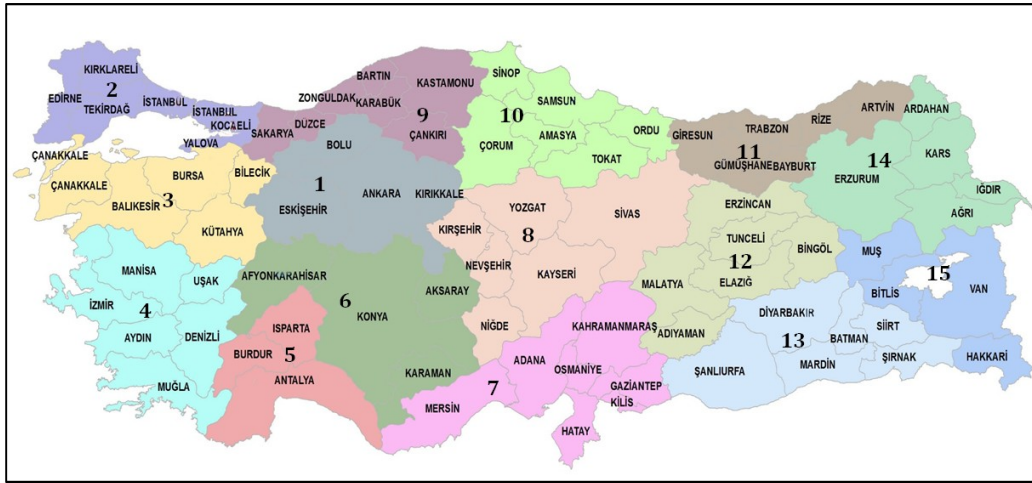
2.2. Afet Lojistiği

Afet Lojistiği, “meydana gelen çeşitli afetlere çabuk cevap verebilmek adına, afetin türüne göre farklı zamanlardaki çok farklı faaliyetleri kapsamaktadır. Her ne kadar bu tür faaliyetler meydana gelen afetlerin türüne göre farklılık gösterse de ortak amaç insan hayatını kurtarmaktır. Afet lojistiğinde doğru malzeme doğru kişiye doğru miktarda doğru şekilde doğru zamanda ve doğru yerde ulaştırılmalıdır” [35, 36]. Afet lojistiğinin bu hedefi etik kurallar göz önünde bulundurularak gerçekleştirilmelidir. Yardım malzemelerinin dağıtımında ve artan malzemelerin

depoları geri taşınmasında titiz ve kontrollü bir çalışma yürütülmelidir. Aksi halde malzeme ulaşmaması sebebiyle mağdur afetzedeler oluşabilecek ya da fazladan gönderilmiş malzemeler gerekli hassasiyet ve dikkat ile dağıtılmazsa atıl duruma düşecektir.

3. Türkiye Afet Lojistik Yönetim Sistemi

Türkiye’de afetlere müdahale Türkiye Cumhuriyeti Başbakanlık Afet ve Acil Durum Başkanlığı kurumunun hazırlamış olduğu ‘Türkiye Afet Müdahale Planı (TAMP)’ kapsamında gerçekleştirilmektedir. TAMP herhangi bir afet durumunda müdahale aşamasında görev alması gereken hizmet kurum ve personelini belirler, bunların görev ve sorumluluklarını tanımlar, afetin tüm aşamalarındaki planlama faaliyetlerini düzenler. TAMP’ın içerisinde bakanlık, kurum ve kuruluşlar, özel kuruluşlar, sivil toplum kuruluşları ve gerçek kişiler yer almaktadır. Plan kapsamında Türkiye 15 afet bölgeye ayrılmış ve bu bölgelerde toplamda 22 adet afet lojistik deposu inşa edilmiştir [2].



Şekil 1. Lojistik bölge haritası [2]

3.1. AFAD depo bilgileri

AFAD Türkiye’de 22 adet afet lojistik deposu kurmuştur. Tablo 1’de her bir ildeki depoda bulunan afet lojistik yardım malzemelerinin miktarları da yer almaktadır [37].

Tablo 1. AFAD depo kapasite bilgileri [37,38]

İl	Konteyner Sayısı	Çadır	Yatak	Yatak Seti	Isıtıcı	Mutfak Seti
Adana	96	48000	115200	192000	69120	138240
Adıyaman	48	24000	57600	96000	34560	69120
Afyon	96	48000	115200	192000	69120	138240
Balıkesir	48	24000	57600	96000	34560	69120
Bursa	48	24000	57600	96000	34560	69120

Denizli	96	48000	115200	192000	69120	138240
Diyarbakır	48	24000	57600	96000	34560	69120
Elazığ	48	24000	57600	96000	34560	69120
Erzincan	48	24000	57600	96000	34560	69120
Erzurum	96	48000	115200	192000	69120	138240
Kastamonu	48	24000	57600	96000	34560	69120
Manisa	96	48000	115200	192000	69120	138240
Kahramanmaraş	96	48000	115200	192000	69120	138240
Muğla	48	24000	57600	96000	34560	69120
Muş	96	48000	115200	192000	69120	138240
Samsun	96	48000	115200	192000	69120	138240
Sivas	48	24000	57600	96000	34560	69120
Tekirdağ	96	48000	115200	192000	69120	138240
Aksaray	48	24000	57600	96000	34560	69120
Kırıkkale	48	24000	57600	96000	34560	69120
Yalova	48	24000	57600	96000	34560	69120
Düzce	48	24000	57600	96000	34560	69120

Bu depolar raflı ya da konteynerli sistemler mevcuttur. Depoların kurulumunda bölgelerin afet yapısı, enerji kaynaklarına ve ulaşım yollarına yakınlığı, arazinin coğrafi yapısı, alt yapı koşulları, yardım malzemesi ulaştırma süresi ve maliyeti gibi bir çok kriter göz önüne alınmıştır. Depolarda bulunan standart deniz konteynerlerinin içinde olası afet durumunda etkilenen bireylere gönderilecek olan afet yardım malzemeleri yer almaktadır. Bu yardım malzemeleri çadır, yatak, battaniye, mutfak seti ve ısıtıcı'dır. Depo ve depo içi yardım malzemelerin periyodik olarak bakımı gerçekleştirilmektedir. Konteyner içi yardım malzemesi miktarları Tablo 2'de yer almaktadır. Aynı zamanda her bir çadır için 10 battaniye, 1 mutfak seti, 5 yatak, 1 ısıtıcı radyatör olacak şekilde ve yüzde 15 emniyet stoku temel alınarak hesaplama yapılmıştır [37].

Tablo 2. Konteynerlerdeki yardım malzemelerinin dağılımı [37]

Malzeme	Malzeme Ölçüleri (cm)	Ağırlık (kg)	Palet Ölçüleri (cm)	Palettteki Malzeme Adeti	Palettteki Malzeme Ağırlığı (kg)	Konteyner İçindeki Adet	Konteyner İçindeki Mlz.Ağırlığı (kg)
16,5 m2 Çadır	210x47x47	105	200x200	20	2.100	100	10.500
Yatak	90x190x8	6	200x200	40	240	1.200	7.200
Battaniye	40x50x10	3	200x200	400	1.200	2.000	6.000
Isıtıcı	52x63x14,5	10	200x200	144	1.440	720	7.200
Mutfak Seti	30x30x32	15	100x120	72	1.080	1.440	21.600

4. Sonuç ve Değerlendirme

Doğal afetlerin oluşumunu engellemek olası olmasa da insan kaynaklı afetlerin ve kayıpların önüne geçmek alınacak tedbirler, müdahale planları ve bilinçlendirme çalışmaları ile mümkün olabilecektir. Afetlerden maddi ve manevi anlamda en az zararla çıkabilmek etkin bir afet yönetim ve lojistik yönetim sistemine bağlıdır. İyi takip edilen afet lojistik yönetim sistemi ile

afet öncesi hazırlık aşamasında gerekli malzeme stoku uygun düzeyde sağlanacak ve olası bir afet sonrası en hızlı şekilde bölgeye ulaştırılacak böylece kayıplar azaltılabilecektir. Afet lojistik yardım malzemelerinin taşınmasında en önemli faktör hız faktörüdür. Bu sebeple malzeme taşıma plan ve rotaları belirlenirken en hızlı ulaşım güzergâhları dikkate alınmalıdır.

Gerçekleştirilen çalışma gelecek çalışmalar için bir ön referans olma özelliği taşımaktadır. Devam edecek çalışmalarda lojistik malzemelerin en kısa mesafede ve en kısa sürede taşınmasını sağlayacak bir model geliştirilebilir. Modelde afet bölgesine yardım sağlayacak bölgeler belirlenirken bir mesafe kısıtı sayesinde yakın bölgelerden malzeme alımı önenebilir. Bunun sebebi bölgenin olası yeni afetlere maruz kalma ihtimalinin yüksek olması böylece yakın illerdeki stokları tüketmemektir. Model afet bölgelerinin tümüne yardımın aynı zamanda ulaştırılmasını sağlayacak şekilde kurulabilir.

Lojistik depolar için kaynak planlaması gerçekleştirilerek optimum düzeyde malzeme depolama ve ulaştırma sağlanabilecektir. Bu plan sayesinde afet bölgelerine fazladan gönderilip hurdaya çıkma ihtimali olan malzemelerin önüne geçilebileceği gibi aynı zamanda bölgelere eksik sayıda malzeme gönderimi de engellenmiş olacaktır.

Afetler sonrası oluşacak enkazlar ve ulaşım yollarının kullanıma kapanması afet lojistik yardım malzemelerinin taşınmasında engel teşkil edecektir. Aynı zamanda bu enkazlar çevreye ciddi zarar verebilecek maddeler içerebilmesi sebebiyle (örneğin kimyasal, nükleer kazalar) süreç titizlikle ve hızlı şekilde yönetilmelidir. Enkaz kaldırma faaliyetleri hızlı bir şekilde gerçekleştirilirken bir yandan da alternatif rotalar devreye alınmalıdır.

Afetlerle ilgili İl Müdürlükleri eksik ya da yetersiz olduğu konularda iyileştirilmelidir. Afetlerle ilgili yasaların takibinin ciddi şekilde yürütülmesi gerekmektedir. Afet yönetiminin önemli bir parçası olan bireyler için de bilinçlendirici çalışma ve faaliyetlere devam edilmelidir. Bu bilinçlendirici çalışmalar doğal afetlerde ve insan kaynaklı afetlerde afet öncesi, sırası ve sonrasında kişilerin etik kurallar çerçevesinde hareket etmelerini teşvik edecektir.

Afet yönetimi ve afet lojistiği konularında çevresel çalışmalara yönelik bir takım yaptırımlar geliştirilmelidir. Kurulacak olan afet yönetim merkezleri, gerekli durumlarda oluşturulan çadır kentler çevresel düzene zarar vermeyecek şekilde ve kişilerin çevresel etkilerden zarar görmemelerini, mevsim şartlarında korunaklı bir yaşam alanında barınmalarını sağlayacak şekilde planlanmalıdır. Afet lojistik malzeme dağıtımında etik ilkeler göz önünde bulundurulmalı, ihtiyaç sahiplerine ihtiyaç kadar malzeme aktarımı yapılarak israfların önüne geçilmelidir.

Teşekkür

Çalışmamda gerekli verilere ulaşmam konusunda her türlü desteğini gördüğüm AFAD Planlama ve Lojistik birimine, Sakarya İl Afet Müdürlüğü Planlama birimine, Alternatif Lojistik Firması Planlama birimi çalışanlarına teşekkürü bir borç bilirim. Aynı zamanda bu konuyu çalışmamda beni teşvik eden saygı değer hocam Prof. Dr. Orhan Torkul'a ve Arş. Gör. Muhammet Raşit Cesur'a teşekkürlerimi iletirim.

Referanslar

- [1] www.afad.gov.tr, Erişim Tarihi: 02.01.2016.
- [2] T.C. Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, Türkiye Afet Müdahale Planı (TAMP), T.C. Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı Yayınları, Ankara, 2013.
- [3] Tanyaş, M., Günalay, Y., Aksoy, L., Küçük, B., İstanbul İlinde Olası Deprem Sonrası Lojistik Yönetimi Üzerine Bir Çalışma. II. Ulusal Lojistik ve Tedarik Zinciri Kongresi, Aksaray, 16-18 Mayıs 2013.
- [4] Pektaş, T., İlçe bazında afet lojistiği: Başakşehir uygulaması. Bahçeşehir Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kentsel Sistemler ve Ulaştırma Yönetimi Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, 2012.
- [5] Kibar, A., N., Logistics planning for restoration of network connectivity after a disaster. Koç Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, , 2013.
- [6] Karaca, N., Multistage sddp approach to risk-adjusted disaster preparedness and relief distribution problem. Galatasaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, 2012.
- [7] Özdiç, S., Emergency response facility location in İstanbul for effective distribution of relief aid, Koç Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, 2011.
- [8] Görmez, N., Disaster response and relief facility location for İstanbul, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, 2008.
- [9] Tanyaş, M., Günalay, Y., Aksoy, L., Küçük, B., Afet Lojistik Yönetiminde Rize İline Yönelik Yeni Model Önerisi. II. Rize Kalkınma Sempozyumu, Rize, 2013.
- [10] Kutluk, E., Afetlere müdahale için model önerisi: muhtemel İstanbul depremi uygulaması., Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kamu Yönetimi Bölümü, Doktora Tezi, 2011.
- [11] Şahin, H., Debris removal during disaster response phase: a case for Turkey. Bilkent Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, 2013.
- [12] Yiğit, Ö., E., Farklı afet tiplerine ve oluşma olasılıklarına göre optimal depo seçimi ve malzeme miktarının belirlenmesi., Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstatistik Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, 2010.
- [13] Konu, A., S., Humanitarian logistics: pre-positioning of relief items in İstanbul. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, 2014.
- [14] Saha, S., Nandi, S., Paul, P., S., Shah, V., K., Roy, A., Das, S., K., Designing delay constrained hybrid ad hoc network infrastructure for post-disaster communication. Ad Hoc Networks, 25, 406-429, 2015.
- [15] Taniguchi, E., Ferreira, F., Nicholson, A., A conceptual road network emergency model to aid emergency preparedness and response decision-making in the context of humanitarian logistics. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 39, 307-320, 2012.
- [16] Udentia, F., C., Jha, M., K., Mishra, S., Maji, A., Strategies to improve the efficiency of a multimodal interdependent transportation system in disasters. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 104, 805-814, 2013.
- [17] Huang, M., Smilowitz, K., Balcik, B., Models for relief routing: equity, efficiency and efficacy. Transportation Research Part E, 48, 2-18, 2012.
- [18] Afshar, A., Haghani, A., Modeling integrated supply chain logistics in real-time large-scale disaster relief operations. Socio-Economic Planning Sciences, 46, 327-338, 2012.

- [19] Holguín-Veras, J., Pérez, N., Jaller, M., Wassenhove, L., N., V., Aros-Vera, F., On the appropriate objective function for post-disaster humanitarian logistics models. *Journal of Operations Management*, 31, 262-280, 2013.
- [20] Jabbarzadeh, A., Fahimnia, B., Seuring, S., Dynamic supply chain network design for the supply of blood in disasters: a robust model with real world application. *Transportation Research Part E*, 70, 225-244, 2014.
- [21] Yadav, D., K., Barve, A., Analysis of critical success factors of humanitarian supply chain: an application of interpretive structural modeling. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 12, 213-225, 2015.
- [22] Rossum, J., V., Krukkert, R., Disaster management in Indonesia: logistical coordination and cooperation to create effective relief operations. *Jurnal Teknik Industri*, 12:1, 25-32, 2010.
- [23] Caymaz, E., Akyon, F., V., Erenel, F., A model proposal for efficient disaster management: the Turkish sample. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 99, 609-618, 2013.
- [24] Özgüven, E., Özbay, K., A secure and efficient inventory management system for disasters. *Transportation Research Part C*, 29, 171-196, 2013.
- [25] Ji, G., Zhu, C., A study on emergency supply chain and risk based on urgent relief service in disasters. *Systems Engineering Procedia*, 5, 313-325, 2012.
- [26] Mulyono, Y., B., Ishida Y., Clustering inventory locations to improve the performance of disaster relief operations. *Procedia Computer Science*, 35, 1388-1397, 2014.
- [27] Zhan, S., Liu, N., Ye, Y., Coordinating efficiency and equity in disaster relief logistics via information updates. *International Journal of Systems Science*, 45:8, 1607-1621, 2014.
- [28] Schweinberger, M., Petrescu-Prahova, M., Vu, D., Q., Disaster response on september 11, 2001 through the lens of statistical network analysis. *Social Networks*, 37, 42-55, 2014.
- [29] T.C. Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, Afet ve Acil Durumlara İlişkin Temel Mevzuat, Ankara, 2015.
- [30] Onuncu Kalkınma Planı 2014-2018: Afet Yönetiminde Etkinlik T. C. Kalkınma Bakanlığı Özel İhtisas Komisyonu Raporu. Kalkınma Bakanlığı Yayınları, Ankara, 2014.
- [31] Gökçe, O., Özden, Ş., Demir, A., Türkiye’de Afetlerin Mekânsal ve İstatistiksel Dağılımı Afet Bölgeleri Envanteri. Bayındırlık ve İskân Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara, 2008.
- [32] 2013-2017 Stratejik Planı, Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı Yayınları, Ankara, 2012.
- [33] Afetlere Hazırlık ve Kentsel Risk Yönetimi Komisyonu Raporu. Kentleşme Şûrası, Ankara, 2009.
- [34] <https://tabb-analiz.afad.gov.tr/>, Erişim Tarihi: 10.01.2015.
- [35] Ersoy, P., Börühan, G. Lojistik süreçler açısından afet lojistiğinin önemi. *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, 50:578, 2013.
- [36] Tanyaş, M., Günalay, Y., Aksoy, L., Küçük, B., İstanbul İli Afet Lojistik Planı Kılavuzu, Lojistik Derneği, İstanbul, 2013.
- [37] Tanyaş, M., Kılıç, E., Küçük, B., Bölgesel Afet Lojistik Depo Tasarımı. III. Ulusal Lojistik ve Tedarik Zinciri Kongresi, Trabzon, 15-17 Mayıs 2014.
- [38] AFAD Planlama Birimi ve Sakarya İl Afet Müdürlüğü ile telefon görüşmeleri ve bireysel görüşmeler.