

Afetler ve Çevre Sağlığı: Temel Kavramlar ve Güncel Yaklaşımlar

Serkan Çelikgün¹

Özet

Afet; tehlike, maruziyet ve kırılganlık unsurlarının etkileşimiyle ortaya çıkan, toplumun fiziksel, ekonomik ve sosyal yapısını bozarak baş etme kapasitesini aşan kompleks bir süreçtir. Bir olayın uluslararası düzeyde “afet” sayılması için en az 10 can kaybı, 100 kişinin etkilenmesi, olağan üstü hal ilan edilmesi veya uluslararası yardım çağrısı gibi kriterler mevcuttur. Afetler; doğa kaynaklı (jeolojik, meteorolojik, biyolojik, uzay), teknolojik/insan kaynaklı (nükleer kazalar, kimyasal sızıntılar) ve karmaşık acil durumlar (savaşlar, göçler) olarak sınıflandırılır.

Afetler, çevre sağlığı üzerinde yıkıcı etkiler yaratarak “çevresel domino etkisi” oluşturur. Altyapı hasarları sonucu içme suyu sistemlerinin kirlenmesi ve sanitasyonun bozulması, salgın hastalıklar gibi ikincil afetleri tetikler. Bu noktada güvenli su, atık yönetimi, gıda güvenliği ve vektör kontrolü gibi bileşenler afet yönetiminin temelini oluşturur.

Bütünleşik Afet Yönetimi iki ana fazdan oluşur: Risk Yönetimi: Afet öncesi zarar azaltma ve hazırlık aşamalarını kapsar. Risk haritaları, imar planları, erken uyarı sistemleri ve eğitimler bu evrededir. Kriz Yönetimi: Afet anındaki müdahale (arama-kurtarma, tıbbi yardım) ve sonrasındaki iyileştirme faaliyetlerini içerir. İyileştirme evresi, toplumun dirençliliğini (resilience) artırmayı hedefler. Süreç ayrıca; etki, kahramanlık, balayı, hayal kırıklığı ve yeniden yapılanma gibi psikososyal evrelerden geçer. Başarılı bir yönetim; çok paydaşlı koordinasyon ve çevre sağlığının planlamanın merkezine yerleştirilmesiyle mümkündür.

1 Dr. Öğretim Üyesi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Halk Sağlığı ABD,
email: celikgunserkan@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-1825-3113

1. Giriş

Afet; toplumun tamamını veya belirli bir kesimini etkileyen, fiziksel, ekonomik, sosyal ve çevresel kayıplara yol açan, günlük yaşamı ve insan faaliyetlerini ciddi biçimde kesintiye uğratan ve etkilenen toplumun mevcut baş etme kapasitesini aşan doğa, teknoloji veya insan kaynaklı olayların sonuçları olarak tanımlanmaktadır. Güncel afet yaklaşımına göre afet, yalnızca tehlikenin kendisi değil; tehlike, maruziyet, kırılganlık ve yetersiz baş etme kapasitesinin etkileşimi sonucunda ortaya çıkan toplumsal bir süreçtir. Bu nedenle aynı büyüklükteki bir olay, farklı toplumlarda farklı düzeylerde yıkıcı sonuçlara neden olabilmektedir (United Nations Office for Disaster Risk Reduction [UNDRR], 2017; World Health Organization [WHO], 2021).

Afetler; can kayıpları, yaralanmalar ve ekonomik zararların yanı sıra su, hava, toprak ve ekosistemler üzerinde ciddi bozulmalara yol açarak çevre sağlığını da önemli ölçüde tehdit etmektedir. Özellikle içme suyu sistemlerinin zarar görmesi, sanitasyon hizmetlerinin aksaması, hava kalitesinin bozulması, kimyasal ve biyolojik kontaminasyonlar ile atık yönetimindeki yetersizlikler afet sonrası dönemde bulaşıcı hastalıklar, kronik hastalık alevlenmeleri ve çeşitli çevresel sağlık sorunlarının ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Ayrıca iklim değişikliği, hızlı kentleşme, çevresel bozulma ve nüfus yoğunluğundaki artış; afetlerin sıklığını, şiddetini ve çevre sağlığı üzerindeki etkilerini daha da artırmaktadır (Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC], 2021; UNDRR, 2022; United Nations Environment Programme [UNEP], 2022).

Bu bölümde afet kavramı, afetlerin sınıflandırılması, çevre sağlığı ile ilişkisi ve afetlerin toplum sağlığı üzerindeki etkileri bütüncül bir bakış açısıyla ele alınacaktır.

2. Afet Kavramı ve Tanımları

Afet kavramının etimolojik kökeni, yıkıcı ve olumsuz etkileri ifade eden anlamlara dayanmaktadır. “Afet” kelimesi Arapça kökenli olup büyük felaket, yıkım ve bela anlamlarını taşımaktadır. İngilizce karşılığı olan disaster ise Latince kökenli olup “olumsuz/kötü” anlamına gelen dis- ön eki ile “yıldız” anlamına gelen astro kelimesinin birleşiminden türemiştir. Bu kavramsal köken, antik dönemlerde felaketlerin gökyüzündeki olumsuz yıldız hareketleriyle ilişkilendirildiğine dair inançlarla bağlantılıdır (Online Etymology Dictionary, 2023).

Afetlerin uluslararası düzeyde standart bir biçimde tanımlanabilmesi amacıyla çeşitli ölçütler geliştirilmiştir. Uluslararası Afet Veri Tabanı (Emergency Events Database, EM-DAT) verilerine göre bir olayın “afet” olarak sınıflandırılabilmesi için aşağıdaki kriterlerden en az birinin sağlanması gerekmektedir:

- En az 10 kişinin hayatını kaybetmesi
- En az 100 kişinin etkilenmiş olması
- Ulusal düzeyde olağanüstü hâl ilan edilmesi
- Uluslararası yardım çağrısında bulunulması (Centre for Research on the Epidemiology of Disasters [CRED], 2023)

Bu ölçütler, afetlerin yalnızca fiziksel olaylar olarak değil, aynı zamanda toplum üzerindeki etkileri temelinde değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Afetler yalnızca fiziksel yıkıma neden olan olaylar değil, aynı zamanda toplumların sosyal yapısını, ekonomik sistemlerini, çevresel sürdürülebilirliğini ve sağlık göstergelerini derinden etkileyen karmaşık süreçlerdir. Tarih boyunca afetlerin toplumların gelişim süreçleri üzerinde belirleyici etkiler oluşturduğu, bazı medeniyetlerin zayıflamasına veya dönüşmesine katkı sağladığı bildirilmektedir. Özellikle 21. yüzyılda kentleşme, iklim değişikliği, çevresel bozulma, nüfus yoğunluğu ve küreselleşme gibi faktörler afetlerin etkilerini daha geniş kapsamlı, daha karmaşık ve daha yıkıcı bir düzeye taşımıştır (Diamond, 2005; Quarantelli, 1998; UNDRR, 2022).

Afetlerin sağlık üzerindeki etkileri ve sağlık sistemlerinin bu durumlara yanıt kapasitesi, afet tıbbının gelişmesini gerekli kılmıştır. Afet tıbbı; afet anında ortaya çıkan ani ve yoğun sağlık gereksinimleri ile mevcut sağlık kaynakları arasındaki dengesizliği yöneterek mümkün olan en fazla sayıda yaşamın kurtarılmasını amaçlayan bir tıp disiplini. Bununla birlikte bu alan yalnızca acil müdahale süreçlerini değil; afet öncesi hazırlık, risk azaltma, müdahale ve iyileştirme aşamalarını kapsayan bütüncül bir yaklaşımı benimsemektedir. Güncel yaklaşımlar doğrultusunda afet tıbbı; su güvenliği, sanitasyon, hava kalitesi, atık yönetimi, bulaşıcı hastalık kontrolü ve çevresel risklerin yönetimi gibi çevre sağlığı bileşenlerini de içeren multidisipliner bir alan hâline gelmiştir (Centers for Disease Control and Prevention [CDC], 2022; Koenig & Schultz, 2016; WHO, 2021).

3. Afetlerin Sınıflandırılması

Afetler; oluşum mekanizmaları, kökenleri, etkiledikleri alanlar ve ortaya çıkardıkları sonuçlar açısından oldukça geniş bir çeşitlilik göstermektedir. Bu nedenle afetlerin sistematik bir şekilde sınıflandırılması; risklerin doğru analiz edilmesi, uygun müdahale stratejilerinin geliştirilmesi ve afet yönetim süreçlerinin daha etkin planlanabilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Günümüzde afetler genel olarak doğa kaynaklı, teknolojik/insan kaynaklı ve karmaşık acil durumlar şeklinde sınıflandırılmakta; ayrıca doğa kaynaklı afetler

kendi içerisinde jeolojik, meteorolojik-hidrolojik, biyolojik ve uzay kaynaklı afetler olarak alt gruplara ayrılmaktadır (UNDRR, 2017; WHO, 2021).

Afetlerin sınıflandırılması yalnızca teorik bir yaklaşım olmayıp, aynı zamanda afetlerin çevre sağlığı, halk sağlığı ve sürdürülebilir kalkınma üzerindeki etkilerinin anlaşılmasında da önemli bir çerçeve sunmaktadır. Çünkü her afet türü; farklı çevresel bozulmalara, sağlık risklerine ve müdahale gereksinimlerine yol açmaktadır. Bu nedenle afetlerin özelliklerinin ve etkilerinin doğru şekilde değerlendirilmesi, afet risk azaltma çalışmalarının temel bileşenlerinden biri olarak kabul edilmektedir (UNDRR, 2022; WHO, 2019).

3.1. Doğa Kaynaklı Afetler

Doğa kaynaklı afetler; kökenini yerküre dinamiklerinden, atmosferik süreçlerden veya biyolojik etkenlerden alan ve insan müdahalesi olmaksızın ortaya çıkan olaylar olarak tanımlanmaktadır. Bu olaylar doğal sistemlerin bir parçası olmakla birlikte, insan yerleşimleri ve altyapı sistemleriyle etkileşime girdiklerinde ciddi can ve mal kayıplarına yol açabilmektedir. Doğa kaynaklı afetler genel olarak jeolojik, meteorolojik-hidrolojik, biyolojik ve uzay kaynaklı olaylar olmak üzere dört ana grupta incelenmektedir (UNDRR, 2017; WHO, 2021).

3.1.1. Jeolojik afetler

Yer kabuğunun yapısı ve dinamik hareketleri ile ilişkili olup çoğunlukla ani gelişen ve yüksek yıkıcılık potansiyeline sahip olaylardır. Depremler, heyelanlar, kaya düşmeleri, volkanik patlamalar ve tsunamiler bu grupta yer almaktadır. Özellikle depremler, hem doğrudan yol açtıkları yıkım hem de tetikledikleri ikincil afetler nedeniyle en yüksek risk oluşturan afet türleri arasında değerlendirilmektedir (United States Geological Survey [USGS], 2020; UNDRR, 2017).

Depremler dünya genelinde homojen bir dağılım göstermemekte olup büyük ölçüde levha sınırları boyunca yoğunlaşmaktadır. Bu bağlamda en yüksek sismik aktivitenin gözlemlendiği bölgelerin başında, Pasifik Okyanusu çevresinde yer alan ve “Pasifik Ateş Çemberi” olarak adlandırılan kuşak gelmektedir. Bu kuşak, dünya depremlerinin yaklaşık %75’inin meydana geldiği alanı kapsamakta olup Japonya, Endonezya, Şili ve Amerika Birleşik Devletleri’nin batı kıyıları gibi yüksek riskli bölgeleri içermektedir). Bunun yanı sıra Alp–Himalaya deprem kuşağı da Türkiye, İran ve Nepal gibi ülkelerde sık ve yıkıcı depremlerin görülmesine neden olmaktadır (USGS, 2020; UNDRR, 2017).

Türkiye, Alp–Himalaya deprem kuşağı üzerinde yer alması nedeniyle yüksek deprem riski taşıyan ülkelerden biridir. Özellikle Kuzey Anadolu Fay Hattı,

Doğu Anadolu Fay Hattı ve Batı Anadolu graben sistemi boyunca yoğun sismik aktivite gözlenmektedir. Bu fay sistemleri boyunca meydana gelen depremler; can kayıpları, altyapı hasarları, çevresel bozulmalar ve ekonomik kayıplar açısından ciddi sonuçlar doğurmaktadır (Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı [AFAD], 2023).

Tarihsel süreç incelendiğinde depremlerin afetler arasında en yüksek mortaliteye neden olan olaylardan biri olduğu görülmektedir. Dünya genelinde en fazla can kaybına yol açan bazı depremler aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

Tablo 1. Son 100 Yılın En Ölümcül Depremleri

Yıl	Deprem	Bölge	Tahmini Can Kaybı
1920	Haiyuan Depremi	Çin	~273.000
1923	Büyük Kantō Depremi	Japonya	~142.000
1932	Gansu Depremi	Çin	~70.000
1948	Aşkabat Depremi	Türkmenistan	~110.000
1976	Tangshan Depremi	Çin	~242.000
2004	Hint Okyanusu Depremi ve Tsunamisi	Güney Asya	~230.000
2005	Keşmir Depremi	Pakistan	~73.000
2008	Şiçuan Depremi	Çin	~87.000
2010	Haiti Depremi	Haiti	~160.000–220.000
2023	Kahramanmaraş Depremleri	Türkiye – Suriye	~62.000+

(AFAD, 2024; CRED, 2024; United Nations Development Programme [UNDP], 2023; USGS, 2024; WHO, 2024)

Bu veriler, depremlerin yalnızca jeolojik olaylar olmadığını; aynı zamanda ciddi çevresel, sosyal ve halk sağlığı sonuçları doğuran küresel risk faktörleri olduğunu göstermektedir. Özellikle yüksek nüfus yoğunluğu, düşük yapı kalitesi, yetersiz afet hazırlığı ve erken uyarı sistemlerinin eksikliği deprem mortalitesini belirleyen temel faktörler arasında yer almaktadır (CRED, 2023; National Geophysical Data Center [NGDC], 2023).

3.1.2. Meteorolojik ve Hidrolojik Afetler

Meteorolojik ve hidrolojik afetler; atmosferik olaylar, iklim süreçleri ve su döngüsü ile ilişkili olarak ortaya çıkan afet türlerini kapsamaktadır. Bu afetler çoğu zaman geniş coğrafi alanları etkileyebilmekte ve özellikle iklim değişikliğinin etkisiyle son yıllarda daha sık ve daha şiddetli görülmektedir. Sel, taşkın, kuraklık, fırtına, hortum, kasırga, aşırı sıcaklık olayları, don, çığ

ve orman yangınları bu grupta değerlendirilmektedir (IPCC, 2022; World Meteorological Organization [WMO], 2021).

Sel ve taşkınlar, dünya genelinde en sık görülen afet türleri arasında yer almakta olup özellikle plansız kentleşme, yetersiz drenaj sistemleri ve iklim değişikliğine bağlı aşırı yağışlar nedeniyle önemli halk sağlığı sorunlarına yol açmaktadır. Sel afetleri; içme suyu kaynaklarının kontaminasyonu, sanitasyon sistemlerinin bozulması, atıkların çevreye yayılması ve vektör popülasyonlarının artması gibi nedenlerle enfeksiyon hastalıkları açısından ciddi risk oluşturmaktadır. Özellikle leptospiroz, kolera, hepatit A ve akut gastroenteritler sel sonrası sık görülen enfeksiyonlar arasında yer almaktadır (WHO, 2019; UNDRR, 2022).

Kuraklık ise yavaş gelişen ancak uzun vadeli etkileri oldukça ağır olabilen afet türlerinden biridir. Yağış miktarındaki azalma ve su kaynaklarının tükenmesi; tarımsal üretimde düşüşe, gıda güvensizliğine, yetersiz beslenmeye ve göç hareketlerine neden olabilmektedir. Özellikle düşük gelirli toplumlarda kuraklık, çocuklarda malnütrisyon ve enfeksiyon hastalıkları riskini artırmaktadır (Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO], 2021; IPCC, 2022).

Fırtına, kasırga ve tayfun gibi şiddetli atmosferik olaylar ise doğrudan yaralanma ve ölüm riskinin yanı sıra enerji, ulaşım ve haberleşme altyapılarında ciddi hasarlara yol açmaktadır. Bu durum sağlık hizmetlerine erişimin aksamasına ve afet sonrası müdahale süreçlerinin zorlaşmasına neden olmaktadır. Ayrıca yoğun yağış ve su baskınları nedeniyle çevresel kontaminasyon riski de artmaktadır (WMO, 2021).

Aşırı sıcaklık olayları ve sıcak hava dalgaları da son yıllarda küresel ölçekte artış gösteren önemli meteorolojik afetler arasında yer almaktadır. Özellikle yaşlı bireyler, kronik hastalığı bulunanlar ve açık alanda çalışan kişiler açısından sıcak çarpması, dehidratasyon ve kardiyovasküler komplikasyonlar açısından ciddi risk oluşturmaktadır. Avrupa'da 2003 yılında meydana gelen sıcak hava dalgasının yaklaşık 70.000 ek ölüme neden olduğu bildirilmektedir (WHO, 2021).

Orman yangınları ise yalnızca ekosistem kayıplarına neden olmakla kalmayıp, aynı zamanda hava kalitesi üzerinde ciddi olumsuz etkiler oluşturmaktadır. Yangınlar sonucu atmosfere yayılan partikül maddeler, karbon monoksit ve toksik gazlar; özellikle çocuklar, yaşlılar ve kronik solunum hastalığı bulunan bireylerde sağlık sorunlarını artırmaktadır. Ayrıca yangın sonrası oluşan erozyon ve habitat kayıpları, uzun vadeli çevresel bozulmalara yol açmaktadır (UNEP, 2022).

Meteorolojik ve hidrolojik afetlerin görülme sıklığı ile iklim değişikliği arasında güçlü bir ilişki bulunmaktadır. Küresel sıcaklık artışı, yağış rejimlerinde düzensizlik, deniz seviyesinde yükselme ve aşırı hava olaylarında artış gibi süreçler; afet riskini önemli ölçüde artırmaktadır. Bu nedenle güncel afet yönetimi yaklaşımları, iklim değişikliğine uyum stratejileri ile afet risk azaltma politikalarının birlikte ele alınmasını önermektedir (IPCC, 2022; UNDRR, 2022).

3.1.3. Biyolojik Afetler

Biyolojik afetler; mikroorganizmalar, toksinler veya biyolojik ajanlar nedeniyle ortaya çıkan ve insan, hayvan veya bitki sağlığını tehdit eden olaylar olarak tanımlanmaktadır. Salgın hastalıklar, pandemiler, zoonotik enfeksiyonlar, biyoterörizm olayları ve kitlesel gıda kaynaklı enfeksiyonlar bu grupta değerlendirilmektedir. Özellikle COVID-19 pandemisi, biyolojik afetlerin yalnızca sağlık sistemlerini değil; ekonomik, sosyal ve politik yapıları da derinden etkileyebileceğini göstermiştir. Pandemi sürecinde sağlık sistemlerinde kapasite sorunları yaşanmış, küresel tedarik zincirleri etkilenmiş ve milyonlarca insan yaşamını kaybetmiştir (WHO, 2021).

Biyolojik afetlerin ortaya çıkışında çevresel değişimler önemli rol oynamaktadır. İklim değişikliği, ormansızlaşma, habitat kaybı, yoğun kentleşme ve vahşi yaşam ile insan etkileşiminin artması; zoonotik hastalıkların ortaya çıkma riskini artırmaktadır. Bu durum “Tek Sağlık (One Health)” yaklaşımının önemini ortaya koymaktadır. One Health yaklaşımı; insan sağlığı, hayvan sağlığı ve çevre sağlığı arasındaki ilişkinin birlikte değerlendirilmesini savunmaktadır (WHO, 2021; UNEP, 2022).

Afet sonrası dönemde biyolojik riskler daha da artabilmektedir. Özellikle kalabalık yaşam alanları, yetersiz sanitasyon koşulları, temiz su eksikliği ve sağlık hizmetlerinin aksaması; bulaşıcı hastalıkların yayılımını kolaylaştırmaktadır. Bu nedenle sürveyans sistemleri, aşılama programları, izolasyon önlemleri ve çevre sağlığı uygulamaları biyolojik afet yönetiminin temel bileşenleri arasında yer almaktadır (CDC, 2022).

3.1.4. Uzay Kaynaklı Afetler

Uzay kaynaklı afetler; güneş aktiviteleri, meteor çarpmaları ve kozmik olaylar sonucunda ortaya çıkan afet türlerini kapsamaktadır. Her ne kadar diğer afet türlerine göre daha nadir görülse de, küresel ölçekte ciddi etkiler oluşturma potansiyeline sahiptirler (UNDRR, 2017).

Güneş fırtınaları ve jeomanyetik olaylar; uydu sistemleri, haberleşme altyapısı, elektrik şebekeleri ve navigasyon sistemleri üzerinde ciddi bozulmalara

neden olabilmektedir. Özellikle modern toplumların teknolojiye bağımlılığının artması, bu tür olayların etkilerini daha kritik hale getirmiştir (National Aeronautics and Space Administration [NASA], 2021).

Meteor çarpmaları ise düşük olasılıklı ancak yüksek etkili afetler arasında değerlendirilmektedir. Tarihsel süreçte büyük meteor çarpmalarının iklim değişikliklerine ve kitlesel yok oluşlara neden olduğu bildirilmektedir. Günümüzde bu tür risklerin izlenmesi amacıyla uluslararası erken uyarı ve uzay gözlem sistemleri kullanılmaktadır (Morgan et al., 2022).

Uzay kaynaklı afetler, özellikle haberleşme, enerji ve ulaşım sistemleri üzerindeki potansiyel etkileri nedeniyle kritik altyapı güvenliği açısından önem taşımaktadır. Bu nedenle güncel afet yönetimi yaklaşımları, uzay hava olaylarını da çoklu afet risk yönetimi kapsamında değerlendirmektedir.

3.2. Teknolojik ve İnsan Kaynaklı Afetler

Teknolojik ve insan kaynaklı afetler; insan faaliyetleri, endüstriyel süreçler, teknolojik sistemler veya toplumsal olaylar sonucunda ortaya çıkan afet türlerini kapsamaktadır. Bu afetler çoğu zaman sanayileşme, kentleşme, enerji üretimi, ulaşım sistemleri ve teknolojik altyapılar ile doğrudan ilişkilidir. Özellikle modern toplumlarda teknolojiye bağımlılığın artması, bu tür afetlerin hem görülme sıklığını hem de potansiyel etkilerini artırmaktadır (UNDRR, 2017; WHO, 2021).

Teknolojik afetler arasında endüstriyel kazalar, kimyasal sızıntılar, nükleer kazalar, büyük yangınlar, baraj çökmeleri, maden kazaları ve ulaşım kazaları yer almaktadır. Bu olaylar yalnızca doğrudan yaralanma ve ölüm riskine yol açmakla kalmayıp; aynı zamanda uzun vadeli çevresel kontaminasyon ve halk sağlığı sorunlarına da neden olabilmektedir (UNEP, 2022).

Kimyasal sızıntılar ve endüstriyel kazalar, çevre sağlığı açısından en ciddi teknolojik afet türleri arasında değerlendirilmektedir. Özellikle toksik gazlar, ağır metaller ve endüstriyel kimyasalların çevreye yayılması; hava, su ve toprak sistemlerinde uzun süreli kontaminasyona neden olabilmektedir. 1984 yılında Hindistan'ın Bhopal kentinde meydana gelen metil izosiyanat gazı sızıntısı, tarihin en büyük endüstriyel felaketlerinden biri olarak kabul edilmekte ve binlerce insanın ölümüne yol açmış bulunmaktadır (WHO, 2010).

Nükleer kazalar da yüksek çevresel ve sağlık riskleri taşıyan afetler arasında yer almaktadır. Çernobil (1986) ve Fukuşima (2011) nükleer kazaları; radyasyon maruziyeti, kanser riskinde artış, çevresel kontaminasyon ve uzun süreli psikososyal etkiler açısından önemli sonuçlar doğurmuştur (International Atomic Energy Agency [IAEA], 2021). Özellikle radyonüklidlerin çevreye

yayılması; su kaynakları, tarım alanları ve besin zinciri üzerinde uzun süreli etkiler oluşturabilmektedir.

Teknolojik afetlerin önemli bir bölümü, doğa kaynaklı afetler ile etkileşim halinde ortaya çıkabilmektedir. Bu durum literatürde “Natech (Natural Hazard Triggered Technological Disasters)” olarak tanımlanmaktadır. Deprem, sel veya tsunami gibi doğal afetlerin endüstriyel tesislerde hasara yol açması sonucunda kimyasal sızıntılar, patlamalar veya radyolojik kazalar meydana gelebilmektedir (UNDRR, 2022). Fukuşima nükleer kazası bu duruma en önemli örneklerden biri olarak gösterilmektedir.

Ulaşım kazaları da insan kaynaklı afetler arasında önemli bir yere sahiptir. Özellikle hava yolu, demir yolu, deniz yolu ve toplu taşıma kazaları; kitlesel yaralanma ve ölüm olaylarına yol açabilmektedir. Bunun yanı sıra tehlikeli kimyasal madde taşımacılığı sırasında meydana gelen kazalar, çevresel kontaminasyon riskini artırmaktadır (WHO, 2021).

Teknolojik afetlerin ortaya çıkışında insan hataları, yetersiz denetim mekanizmaları, altyapı eksiklikleri, güvenlik protokollerine uyulmaması ve plansız sanayileşme önemli rol oynamaktadır. Bu nedenle teknolojik afetlerin önlenmesinde risk analizi, iş sağlığı ve güvenliği uygulamaları, çevresel denetimler ve erken uyarı sistemleri kritik öneme sahiptir (UNDRR, 2017; UNEP, 2022).

3.3. Karmaşık Acil Durumlar ve İnsani Krizler

Karmaşık acil durumlar; savaşlar, iç çatışmalar, kitlesel göç hareketleri, siyasi istikrarsızlık, kıtlık ve toplumsal çöküş gibi çok boyutlu süreçler sonucunda ortaya çıkan ve geniş nüfus gruplarını etkileyen insani krizler olarak tanımlanmaktadır. Bu tür olaylar çoğu zaman sağlık sistemlerinin çökmesine, altyapı hizmetlerinin aksamasına ve ciddi çevre sağlığı sorunlarının ortaya çıkmasına neden olmaktadır (United Nations High Commissioner for Refugees [UNHCR], 2022; WHO, 2021).

Silahlı çatışmalar ve savaşlar, yalnızca doğrudan ölüm ve yaralanmalara neden olmakla kalmayıp; aynı zamanda sağlık altyapısının zarar görmesi, temiz su ve gıda kaynaklarına erişimin azalması, bulaşıcı hastalık risklerinin artması ve kitlesel göç hareketlerinin ortaya çıkması gibi dolaylı sonuçlar da doğurmaktadır. Özellikle çocuklar, yaşlılar, kadınlar ve kronik hastalığı bulunan bireyler bu süreçlerden daha fazla etkilenmektedir (WHO, 2021).

Kitlesel göç hareketleri ve mülteci krizleri, karmaşık acil durumların en önemli sonuçları arasında yer almaktadır. Zorunlu göçler sonucunda oluşan geçici barınma alanları ve kamp ortamları; kalabalık yaşam koşulları,

yetersiz sanitasyon hizmetleri, temiz su eksikliği ve atık yönetimi sorunları nedeniyle çevre sağlığı açısından ciddi riskler oluşturmaktadır. Bu durum bulaşıcı hastalıkların yayılımını kolaylaştırmakta ve halk sağlığı sorunlarını derinleştirmektedir (UNHCR, 2022; Sphere Association, 2018).

Karmaşık acil durumlar aynı zamanda ruh sağlığı sorunlarının artmasına da neden olmaktadır. Sürekli belirsizlik, travma, yerinden edilme ve sosyal destek mekanizmalarının bozulması; depresyon, anksiyete bozuklukları ve travma sonrası stres bozukluğu gibi psikososyal sorunların görülme sıklığını artırmaktadır (Inter-Agency Standing Committee [IASC], 2020).

Bu tür krizlerde çevre sağlığı hizmetlerinin sürdürülebilirliği kritik öneme sahiptir. Güvenli içme suyu sağlanması, sanitasyon altyapısının kurulması, atık yönetimi, aşılama programları ve bulaşıcı hastalık sürveyansı; insani kriz yönetiminin temel bileşenleri arasında yer almaktadır. Bu nedenle güncel afet yönetimi yaklaşımları, karmaşık acil durumları yalnızca güvenlik sorunu olarak değil; aynı zamanda çevre sağlığı ve halk sağlığı sorunu olarak değerlendirmektedir (WHO, 2021; Sphere Association, 2018).

4. Çevre Sağlığı Kavramı

Çevre sağlığı, bireylerin ve toplumların sağlığını etkileyen fiziksel, kimyasal ve biyolojik çevresel faktörlerin kontrol altına alınmasını ve bu faktörlerin insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerinin önlenmesini amaçlayan multidisipliner bir halk sağlığı alanıdır. Dünya Sağlık Örgütü çevre sağlığını, “insan sağlığını etkileyen çevresel faktörlerin değerlendirilmesi ve kontrolü” olarak tanımlamakta ve bu alanın hastalık yükünün azaltılmasında temel bir rol oynadığını vurgulamaktadır (WHO, 2019).

Çevre sağlığı yalnızca doğal çevre unsurlarını değil, aynı zamanda insan yapımı çevreyi de kapsayan geniş bir etki alanına sahiptir. Bu bağlamda içme suyu sistemleri, sanitasyon altyapısı, atık yönetimi, hava kalitesi, gıda güvenliği ve barınma koşulları çevre sağlığının temel bileşenlerini oluşturmaktadır. Özellikle düşük ve orta gelirli ülkelerde çevresel risk faktörlerine bağlı hastalık yükünün toplam hastalık yükü içerisinde önemli bir paya sahip olduğu bildirilmektedir (Prüss-Ustün et al., 2016; WHO, 2021).

Tablo 2. Çevre Sağlığının Temel Bileşenleri (WHO, 2019; WHO, 2021; Prüss-Ustün, Annette et al.,2016; UNDRR, 2017; Wisner & Adams, 2002)

Bileşen	Kapsam
Su, Sanitasyon ve Hijyen (WASH)	Güvenli içme suyu temini, kanalizasyon sistemleri ve hijyen uygulamaları
Hava Kalitesi	İç ve dış ortam hava kirliliğinin kontrolü ve izlenmesi
Toprak ve Kimyasal Güvenlik	Ağır metaller, pestisitler ve toksik maddelerin kontrolü
Gıda Güvenliği	Gıdaların üretim, depolama ve tüketim süreçlerinde biyolojik ve kimyasal güvenlik
Atık Yönetimi	Katı, sıvı, tıbbi ve tehlikeli atıkların güvenli bertarafı
Barınma ve Yaşam Alanları	Sağlıklı konut, yeterli havalandırma, aydınlatma ve kalabalık kontrolü
Vektör Kontrolü	Sivrisinek, kene, kemirgen gibi hastalık taşıyıcıların kontrolü
Radyasyon ve Gürültü	Çevresel radyasyon ve gürültü kirliliğinin izlenmesi ve kontrolü
İklim Değişikliği	Küresel ısınma ve aşırı hava olaylarının sağlık etkilerine karşı korunma
Afet ve Acil Durumlar	Afet dönemlerinde geçici barınma, sanitasyon ve çevre sağlığı hizmetlerinin sürdürülmesi

Bu bileşenler birbiriyle etkileşim halinde olup, herhangi birinde meydana gelen bozulma diğer sistemleri de doğrudan etkileyebilmektedir. Örneğin, atık yönetiminin yetersiz olduğu ortamlarda su kaynaklarının kontaminasyonu kaçınılmaz hale gelmekte ve bu durum bulaşıcı hastalık riskinde artışa yol açmaktadır (Wisner & Adams, 2002; WHO, 2019).

Çevre sağlığı aynı zamanda önleyici sağlık hizmetlerinin temelini oluşturmaktadır. Klinik hizmetlerden farklı olarak, hastalık ortaya çıkmadan önce risk faktörlerinin ortadan kaldırılmasına odaklanır. Bu yönüyle çevre sağlığı müdahaleleri, sağlık sistemleri üzerindeki yükü azaltan yaklaşımlar arasında yer almaktadır (Prüss-Ustün et al., 2016; WHO, 2019).

Afetler söz konusu olduğunda çevre sağlığının önemi daha da artmaktadır. Afetler, mevcut çevresel dengeyi bozarak kısa sürede geniş kitleleri etkileyebilecek yeni sağlık risklerinin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu nedenle çevre sağlığı, afet yönetiminin yalnızca bir bileşeni değil, aynı zamanda temel belirleyicilerinden biri olarak kabul edilmektedir (UNDRR, 2017; WHO, 2019).

5. Afetler ile Çevre Sağlığı Arasındaki İlişki

Afetler bir yandan çevresel sistemlerde bozulmalara yol açarak sağlık risklerini artırırken, diğer yandan mevcut çevresel kırılganlıklar afetlerin etkisini daha da derinleştirmektedir. Bu çift yönlü etkileşim, afetlerin yalnızca tekil olaylar olarak değil, birbirini tetikleyen süreçler bütünü olarak değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır (UNDRR, 2022; WHO, 2019).

Bu ilişkiyi açıklamada üç temel kavram öne çıkmaktadır: etkileşim mekanizmaları, çevresel domino etkisi ve ikincil afetler.

5.1. Etkileşim Mekanizmaları

Afetler, çevre sağlığı üzerindeki etkilerini çeşitli mekanizmalar aracılığıyla ortaya koymaktadır. Bu mekanizmalar başlıca; fiziksel yıkım, kimyasal yayılım, biyolojik risk artışı ve ekosistem bozulması şeklinde sınıflandırılabilir. Fiziksel yıkım, özellikle su temini, kanalizasyon ve enerji altyapılarının zarar görmesi ile karakterizedir. Kimyasal yayılım, endüstriyel tesislerden toksik maddelerin çevreye karışması sonucu ortaya çıkarken; biyolojik risk artışı, mikroorganizmalar ve vektörlerin kontrolsüz çoğalması ile ilişkilidir. Ekosistem bozulması ise doğal denge ve biyolojik çeşitliliğin zarar görmesine yol açarak çevresel sürdürülebilirliği tehdit etmektedir.

Bu mekanizmalar sonucunda çevresel sistemlerde meydana gelen bozulmalar, kısa sürede halk sağlığı krizlerine dönüşebilmektedir. Özellikle su ve sanitasyon sistemlerinin çökmesi, afet sonrası dönemde enfeksiyon hastalıklarının artmasına ve mortalite yükünün yükselmesine neden olmaktadır (WHO, 2019; Wisner & Adams, 2002).

5.2. Çevresel Domino Etkisi

Afetlerin çevre üzerindeki etkileri çoğu zaman doğrusal değil, zincirleme ve birbirini tetikleyen süreçler şeklinde ilerlemektedir. Bu durum literatürde “çevresel domino etkisi” olarak tanımlanmakta olup, başlangıçtaki bir afetin zaman içerisinde farklı çevresel bozulmalar ve sağlık krizleriyle sonuçlanan çok katmanlı etkiler oluşturduğunu ifade etmektedir. Örneğin bir depremin altyapı sistemlerinde hasara yol açması, bunu takiben su kaynaklarının kontaminasyonu ve nihayetinde salgın hastalıkların ortaya çıkması şeklinde ilerleyen süreçler bu etkiye tipik bir örnek teşkil etmektedir. Benzer şekilde sel olayları, atıkların çevreye yayılımına, vektör popülasyonlarında artışa ve enfeksiyon riskinde yükselmeye neden olabilmektedir (UNDRR, 2022; Joint Research Centre [JRC], 2021). Afetler yalnızca başlangıçtaki fiziksel etkileriyle değil, tetikledikleri ikincil süreçler aracılığıyla da değerlendirilmelidir.

5.3. İkincil Afetler

Afet sonrası dönemde ortaya çıkan ve çoğu zaman birincil afetten daha uzun süreli etkiler yaratan olaylar “ikincil afetler” olarak tanımlanmaktadır. Bu kapsamda su kaynaklı salgın hastalıklar (hepatit A, leptospiroz, diyare ve paraziter enfeksiyonlar), kimyasal sızıntılar, gıda güvenliği sorunları ve vektör kaynaklı hastalıklar öne çıkan başlıca örneklerdir. Özellikle sel ve deprem sonrası görülen kolera, dizanteri ve hepatit A gibi enfeksiyonlar, afet sonrası mortalitenin önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. İkincil afetlerin ortaya çıkmasında yetersiz altyapı, zayıf çevre sağlığı sistemleri, düşük sosyoekonomik düzey ve yetersiz müdahale kapasitesi gibi faktörler belirleyici rol oynamaktadır. Bu nedenle afet yönetiminde başarı, yalnızca birincil olayın etkilerinin azaltılmasıyla değil, aynı zamanda bu ikincil süreçlerin öngörülmesi ve önlenmesiyle de doğrudan ilişkilidir (Watson, Gayer, & Connolly, 2007; Quarantelli, 1998; UNDRR, 2022; WHO, 2019).

5.4. Çevresel Kırılganlık ve Afet Etkileşimi

Çevresel bozulma, afetlerin hem oluşumunu hem de etkisini artıran temel faktörlerden biridir. Ormansızlaşma, plansız kentleşme ve iklim değişikliği gibi unsurlar, toplumları afetlere karşı daha kırılgan hale getirmektedir. Örneğin:

Tablo 3. Çevresel Bozulma ve Afet Riskine Etkileri

Çevresel Sorun	Olası Afet Sonucu
Plansız kentleşme	Sel ve heyelan riskinde artış
Ekosistem tahribatı	Kuraklık ve gıda güvenliği sorunları
İklim değişikliği	Aşırı hava olaylarında artış
Ormansızlaşma	Erozyon ve taşkın riskinde artış

Bu durum, afet riskinin yalnızca doğal olaylardan değil, aynı zamanda insan faaliyetlerinden de kaynaklandığını göstermektedir. Öte yandan çevresel kırılganlık, afetlerin hem ortaya çıkma olasılığını hem de etkilerinin şiddetini artıran temel bir belirleyici olarak karşımıza çıkmaktadır. (IPCC, 2022; UNDRR, 2022; WHO, 2019).

6. Afet Yönetimi

Risklerin bilimsel, sistematik ve disiplinler arası bir yaklaşımla analiz edilmesine dayanan bir alanı ifade etmektedir. Afetlerin oluşumu ve etkilerinin anlaşılmasında üç temel kavram öne çıkmaktadır: afet riski, zarar görülebilirlik ve dirençlilik (UNDRR, 2017; WHO, 2019). Afet riski, belirli bir tehlikenin gerçekleşmesi durumunda can, mal ve çevre üzerinde meydana gelebilecek

kayıpların olasılığı olarak tanımlanmaktadır. Bu kavram çoğu zaman aşağıdaki formül ile ifade edilmektedir:

$$\text{Risk} = \text{Tehlike} \times \text{Maruziyet} \times \text{Zarar Görebilirlik}$$

Bu ifade, afetlerin yalnızca tehlikenin büyüklüğü ile değil, aynı zamanda toplumun o tehlikeye ne ölçüde maruz kaldığı ve ne düzeyde kırılgan olduğu ile belirlendiğini ortaya koymaktadır (UNDRR, 2017).

Tehlike, belirli bir zaman ve mekânda ortaya çıkarak insan yaşamı, sağlık, mülkiyet, altyapı, ekonomik faaliyetler ve çevre üzerinde zarar verme potansiyeline sahip olan doğal, teknolojik veya insan kaynaklı olay, durum ya da süreç olarak tanımlanmaktadır. Tehlike, afet riskinin temel bileşenlerinden biri olmakla birlikte, tek başına bir afet oluşturmaz; ancak maruziyet ve zarar görebilirlik ile birleştiğinde afet riskini ortaya çıkarır. Tehlikeler; jeolojik (deprem, heyelan), meteorolojik (sel, fırtına), biyolojik (salgın hastalıklar) ve teknolojik (kimyasal sızıntılar, nükleer kazalar) olmak üzere farklı kategorilerde sınıflandırılabilir (UNDRR, 2017; IPCC, 2022).

Zarar görebilirlik, bireylerin, toplumların veya fiziksel yapıların tehlikeler karşısındaki hassasiyetini ve etkilenme düzeyini ifade etmektedir. Bu kavram; sosyoekonomik durum, altyapı kalitesi, eğitim düzeyi ve çevresel koşullar gibi çok sayıda faktörün etkileşimi ile şekillenmektedir. Özellikle çevre sağlığı altyapısının yetersiz olduğu toplumlarda, afetlerin etkisi daha ağır hissedilmekte ve sağlık sonuçları daha olumsuz seyretmektedir (WHO, 2019; Wisner et al., 2004).

Dirençlilik ise bir sistemin, toplumun veya altyapının afetleri öngörebilme, etkilerini absorbe edebilme ve afet sonrasında hızlı bir şekilde toparlanabilme kapasitesini ifade etmektedir. Dirençlilik yalnızca fiziksel altyapı ile sınırlı olmayıp; aynı zamanda sosyal dayanışma, yönetim kapasitesi ve çevresel sürdürülebilirlik ile yakından ilişkilidir (UNDP, 2012; UNDRR, 2017).

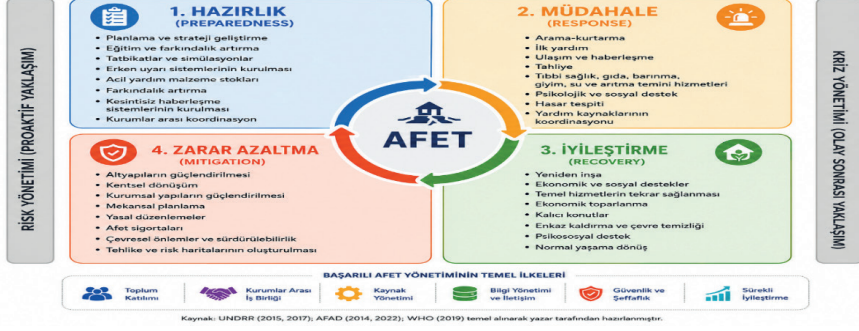
Afet riski, çevresel faktörlerle doğrudan ilişkilidir. Güvenli içme suyu sistemlerinin eksikliği, yetersiz atık yönetimi, sağlıksız yerleşim alanları ve hava kirliliği gibi çevresel sorunlar, toplumların kırılganlığını artırarak afet riskini önemli ölçüde yükseltmektedir. Bu nedenle çevre sağlığı bileşenleri, afet riskinin azaltılmasında temel belirleyiciler arasında yer almakta ve sürdürülebilir afet yönetimi stratejilerinin merkezinde konumlanmaktadır (WHO, 2019; IPCC, 2022).

7. Bütünleşik Afet Yönetim Sistemi

Afetleri tekil bir olay olarak değil, birbirini besleyen ve süreklilik gösteren bir döngü içerisinde ele alan çağdaş bir yönetim modelidir. Bu model, afetlerin

yalnızca sonuçlarına müdahale etmeyi değil; aynı zamanda risklerin önceden belirlenmesini, azaltılmasını ve toplumların dirençliliğinin artırılmasını hedeflemektedir.

Bu yaklaşım risk yönetimi ve kriz yönetimi olarak iki ana fazdan oluşmaktadır.



Şekil 1. Bütünlük Afet Yönetimi Sistemi ve Temel Evreleri

7.1. Risk Yönetimi

Afet yönetim döngüsünün olay öncesi aşamasını oluşturan ve temelinde “koruma” yaklaşımını barındıran bir süreçtir. Bu aşamada amaç, afet meydana gelmeden önce potansiyel tehlike ve risklerin sistematik biçimde tanımlanması, analiz edilmesi ve gerekli önlemlerin alınarak olası zararların en aza indirilmesidir (UNDRR, 2015; Federal Emergency Management Agency [FEMA], 2020). Bu yönüyle risk yönetimi, yalnızca afetlerin etkilerini azaltmayı değil, aynı zamanda toplumun afetlere karşı dirençliliğini artırmayı hedefleyen bütüncül bir yaklaşımı ifade etmektedir.

Her ne kadar tüm tehlikelerin tamamen ortadan kaldırılması mümkün olmasa da, bilimsel planlama, mühendislik uygulamaları ve etkin yönetim mekanizmaları ile afetlerin yol açabileceği zararların şiddeti önemli ölçüde azaltılabilmektedir (WHO, 2019).

7.1.1. Hazırlık

Hazırlık evresi, afet yönetim döngüsünün olay öncesi aşamalarından biri olup, afetlerin meydana gelmesi durumunda ortaya çıkabilecek olumsuz etkilerin en aza indirilmesini amaçlayan planlama ve kapasite geliştirme süreçlerini kapsamaktadır. Bu evrede temel hedef; afetlere zamanında, etkili ve koordineli bir şekilde müdahale edebilecek kurumsal, toplumsal ve lojistik altyapının önceden oluşturulmasıdır. Hazırlık çalışmaları, risk yönetimi sürecinde belirlenen tehlike ve zarar görülebilirlik düzeyleri doğrultusunda

şekillendirilmekte ve müdahale kapasitesinin güçlendirilmesine odaklanmaktadır (UNDRR, 2015; AFAD, 2014).

Hazırlık evresi yalnızca planların oluşturulmasını değil, aynı zamanda bu planların uygulanabilirliğinin test edilmesini, kurumlar arası koordinasyonun sağlanmasını ve toplumun afetlere karşı bilinçlendirilmesini içeren çok boyutlu bir süreci ifade etmektedir. Etkin bir hazırlık süreci, afet anında ortaya çıkabilecek belirsizlik ve kaosu azaltılmasına, müdahale süresinin kısaltılmasına ve can kayıplarının en aza indirilmesine önemli katkı sağlamaktadır (WHO, 2019).

Hazırlık evresinde yürütülmesi gereken başlıca faaliyetler aşağıda özetlenmiştir. Öncelikle zarar görebilirlik analizlerinin yapılması büyük önem taşımaktadır. Bu analizler sayesinde hangi nüfus gruplarının, hangi bölgelerin ve hangi altyapı unsurlarının afetlerden daha fazla etkilenebileceği belirlenerek önceliklendirme yapılabilmektedir. Stratejik ve operasyonel planların hazırlanması ise hazırlık evresinin temel bileşenlerinden biridir. Bu kapsamda ulusal düzeyde Türkiye Afet Müdahale Planı (TAMP) gibi bütünleşik planlar geliştirilmekte; görev, yetki ve sorumluluklar önceden tanımlanarak kurumlar arası koordinasyon sağlanmaktadır (AFAD, 2014; UNDRR, 2015)).

Kurumlar arası koordinasyonun sağlanması, afetlere müdahale çalışmalarının etkinliğini belirleyen kritik unsurlardan biridir. Bu doğrultuda kamu kurumları, yerel yönetimler, sivil toplum kuruluşları ve özel sektör arasında iş birliği mekanizmaları oluşturulmakta ve çok paydaşlı müdahale sistemlerinin etkin şekilde işlemesi hedeflenmektedir (WHO, 2019). Bununla birlikte bilgi yönetim sistemlerinin kurulması da hazırlık sürecinin temel bileşenlerinden biridir. Erken uyarı, tahliye ve veri yönetimi süreçlerinin etkin yürütülebilmesi için coğrafi bilgi sistemleri, afet bilgi sistemleri ve güçlü iletişim altyapıları geliştirilmelidir (UNDRR, 2015; Kadioğlu ve Özdamar, 2008).

Lojistik ve tedarik zinciri planlaması, afet sonrası hızlı ve etkin müdahalenin sağlanmasında belirleyici bir rol oynamaktadır. Barınma alanlarının planlanması, sağlık malzemeleri, ilaçlar, gıda ve diğer temel ihtiyaçların temini ve stratejik olarak konumlandırılması bu sürecin temel unsurlarını oluşturmaktadır (AFAD, 2014). Erken uyarı sistemlerinin geliştirilmesi ise afetlerin etkilerinin azaltılmasında en etkili araçlardan biri olarak kabul edilmektedir. Meteorolojik, sismik ve diğer risk izleme sistemleri aracılığıyla elde edilen veriler, olası afetler öncesinde toplumun ve ilgili kurumların zamanında bilgilendirilmesini sağlayarak tahliye ve korunma önlemlerinin etkinliğini artırmaktadır (WHO, 2019).

Afet müdahale kapasitesinin geliştirilmesi kapsamında arama-kurtarma ekiplerinin eğitimi, sağlık ekiplerinin hazırlanması ve teknik altyapının

güçlendirilmesi gerekmektedir. Bu süreçte insan kaynağının niteliği kadar ekipman ve teknolojik yeterlilik de kritik öneme sahiptir. Bunun yanı sıra toplumda afet bilincinin artırılması, hazırlık evresinin en önemli bileşenlerinden biri olarak öne çıkmaktadır. Eğitim programları, farkındalık kampanyaları ve okul temelli uygulamalar aracılığıyla bireylerin afet anında doğru davranışları sergilemesi hedeflenmektedir (UNDRR, 2015).

Son olarak afet senaryolarının oluşturulması ve düzenli tatbikatların gerçekleştirilmesi, hazırlık planlarının etkinliğinin test edilmesini sağlamaktadır. Tatbikatlar sayesinde mevcut planlardaki eksiklikler belirlenmekte ve sürekli iyileştirme süreci desteklenmektedir. Bu yaklaşım, gerçek bir afet durumunda müdahalenin daha organize, hızlı ve etkili bir şekilde yürütülmesine katkı sunmaktadır (AFAD, 2014).

Sonuç olarak hazırlık evresi, afetlere karşı dirençli toplumların oluşturulmasında kritik bir rol oynamaktadır. Etkin bir hazırlık süreci; yalnızca kurumsal kapasiteyi değil, aynı zamanda toplumsal farkındalığı da artırarak afetlerin yol açabileceği kayıpların azaltılmasına önemli katkılar sağlamaktadır.

7.1.2. Zarar Azaltma ve Önleme

Afet risk yönetiminin en kritik bileşenlerinden biri olup, afetlere yol açabilecek tehlikelerin ortadan kaldırılması veya etkilerinin en aza indirilmesini amaçlayan yapısal ve yapısal olmayan önlemleri kapsamaktadır. Bu yaklaşım, afetlerin meydana gelmesini tamamen engellemeyi değil, ortaya çıkabilecek zararların büyüklüğünü ve toplum üzerindeki etkilerini azaltmayı hedeflemektedir. Her ne kadar tüm tehlikelerin bütünüyle ortadan kaldırılması mümkün olmasa da, bilimsel planlama, mühendislik uygulamaları ve etkin yönetim mekanizmaları aracılığıyla afetlerin yol açabileceği kayıpların şiddeti önemli ölçüde azaltılabilmektedir (WHO, 2019; UNDRR, 2017).

Bu kapsamda yürütülen başlıca faaliyetler:

- Afet risklerinin belirlenmesi ve analiz edilmesi: Afet risklerinin sistematik biçimde tanımlanması, tehlike, maruziyet ve zarar görülebilirlik bileşenlerinin birlikte değerlendirilmesini gerektirmektedir. Bu süreçte coğrafi bilgi sistemleri ve epidemiyolojik veriler kullanılarak risk profilleri oluşturulmaktadır (UNDRR, 2017).

- Olası etkilerin öngörülmesi: Afetlerin kısa ve uzun vadeli etkilerinin modellenmesi, müdahale ve hazırlık stratejilerinin etkinliğini artırmaktadır. Bu kapsamda sağlık etkileri, ekonomik kayıplar ve çevresel bozulmalar bütüncül bir yaklaşımla ele alınmaktadır (WHO, 2019).

- Afet senaryolarının geliştirilmesi: Olası afet durumlarına yönelik senaryo analizleri, karar vericilere alternatif müdahale stratejileri geliştirme imkânı sunmaktadır. Bu senaryolar, özellikle yüksek riskli bölgelerde planlama süreçlerinin temelini oluşturmaktadır.

- Tehlike ve risk haritalarının hazırlanması: Mekânsal analizler yoluyla oluşturulan risk haritaları, afetlere duyarlı bölgelerin belirlenmesini ve kaynakların önceliklendirilmesini sağlamaktadır. Bu haritalar, afet yönetiminde stratejik planlamanın vazgeçilmez araçlarıdır (IPCC, 2022).

- Afet odaklı imar planlarının oluşturulması: Yerleşim alanlarının risk temelli planlanması, özellikle sel, heyelan ve deprem gibi afetlerin etkilerinin azaltılmasında kritik öneme sahiptir. Plansız kentleşmenin önlenmesi, sürdürülebilir şehirleşmenin temel bileşenlerinden biridir.

- Kritik altyapıların güçlendirilmesi: Su, enerji, ulaşım ve sağlık altyapılarının afetlere karşı dayanıklı hale getirilmesi, afet sonrası hizmet sürekliliğinin sağlanması açısından hayati önem taşımaktadır (World Bank [WB], 2020).

- Sigorta sistemlerinin geliştirilmesi: Afet sigorta mekanizmaları, ekonomik kayıpların azaltılmasında ve bireylerin afet sonrası toparlanma sürecinin hızlandırılmasında önemli rol oynamaktadır.

- Yapı denetim süreçlerinin etkinleştirilmesi: Yapıların mühendislik standartlarına uygun şekilde inşa edilmesi ve denetlenmesi, özellikle deprem kaynaklı kayıpların azaltılmasında en etkili yöntemlerden biridir.

- Çevre sağlığı açısından zarar azaltma ve önleme faaliyetleri ise ayrı bir önem taşımaktadır. Bu kapsamda güvenli içme suyu sistemlerinin kurulması ve sürdürülebilir olması, sanitasyon altyapısının güçlendirilmesi, atık yönetim sistemlerinin iyileştirilmesi ve sağlıklı yerleşim alanlarının oluşturulması temel müdahale alanları arasında yer almaktadır. Ayrıca hava kalitesinin iyileştirilmesi, kimyasal risklerin kontrol altına alınması ve vektör kontrol programlarının uygulanması da çevre sağlığı temelli risk azaltma stratejilerinin önemli bileşenleridir. Bu tür müdahaleler, yalnızca afet sonrası sağlık risklerini azaltmakla kalmayıp, aynı zamanda afet öncesi dönemde toplumların kırılganlığını azaltarak daha dirençli hale gelmesine katkı sağlamaktadır (WHO, 2019; Prüss-Ustün et al., 2016).

7.2. Kriz Yönetimi

7.2.1. Müdahale Evresi

Afetin hemen ardından başlatılan ve doğrudan hayat kurtarmaya yönelik faaliyetleri içeren kritik bir süreçtir. Bu aşamada temel hedef; mümkün olan

en fazla sayıda insanın kurtarılması, yaralanmaların hızla tedavi edilmesi ve etkilenen nüfusun temel yaşam gereksinimlerinin karşılanmasıdır. Müdahale faaliyetlerinin etkinliği; hızlı karar alma süreçleri, kaynakların zamanında ve doğru biçimde mobilize edilmesi, lojistik kapasitenin yeterliliği ve çok paydaşlı koordinasyon mekanizmalarının işlerliğine bağlıdır (WHO, 2019; CDC, 2022).

Müdahale evresinde yürütülen başlıca faaliyetler arasında arama-kurtarma operasyonları, acil tıbbi yardım hizmetleri ve triyaj uygulamaları, yangınların kontrol altına alınması ve ikincil afetlerin önlenmesi, tahliye ve güvenli alanlara yönlendirme, gıda, su ve hijyen ihtiyaçlarının karşılanması ile haberleşme ve koordinasyon sistemlerinin kurulması yer almaktadır. Bu süreçte özellikle sağlık hizmetlerinin sürekliliğinin sağlanması, acil servislerin kapasitesinin artırılması, sahra hastanelerinin kurulması ve kırılgan gruplara (çocuklar, yaşlılar, kronik hastalar) yönelik özel hizmetlerin sunulması kritik öneme sahiptir (WHO, 2019; Sphere Association, 2018).

Müdahale sürecinin etkinliğini belirleyen önemli unsurlardan biri de lojistik yönetimidir. Afet sonrası dönemde barınma, beslenme, temiz su temini ve tıbbi malzeme dağıtımı gibi temel ihtiyaçların hızlı ve kesintisiz şekilde karşılanabilmesi için güçlü bir tedarik zinciri yönetimi gerekmektedir. Lojistik aksaklıklar, müdahale faaliyetlerinin etkinliğini doğrudan azaltmakta ve mortalite ile morbidite oranlarını artırabilmektedir (WB, 2020).

Halk sağlığı perspektifinden bakıldığında, sürveyans sistemlerinin kurulması ve hızlı durum değerlendirmesi çalışmaları müdahale evresinin vazgeçilmez bileşenleri arasında yer almaktadır. Afet sonrası ortaya çıkabilecek bulaşıcı hastalık risklerinin erken tespiti, sağlık hizmetlerinin planlanması ve müdahale stratejilerinin belirlenmesi açısından veri temelli yaklaşımlar büyük önem taşımaktadır. Bu kapsamda epidemiyolojik izlem, su ve gıda güvenliği kontrolleri, aşılama programları ve vektör kontrol uygulamaları eş zamanlı olarak yürütülmelidir (CDC, 2022; WHO, 2019).

Müdahale evresinde psikososyal destek hizmetleri de önemli bir yer tutmaktadır. Afetlerden etkilenen bireylerde travma, anksiyete ve stres bozuklukları gibi ruh sağlığı sorunları sıklıkla gözlenmektedir. Bu nedenle psikososyal destek hizmetlerinin erken dönemde planlanması ve uygulanması, toplumun iyileşme sürecini hızlandıran temel unsurlar arasında yer almaktadır (IASC, 2020).

Afetlerin büyüklüğü ve etkilerine bağlı olarak müdahale düzeyleri farklılık göstermektedir. Türkiye’de kullanılan sınıflamaya göre müdahale seviyeleri Tablo 4’de gösterilmiştir.

Tablo 4. Türkiye’de kullanılan sınıflamaya göre müdahale seviyeleri

Seviye	Tanım	Kapasite Durumu	Destek Düzeyi
S1	Afetin etkilerinin yerel imkân ve kaynaklarla kontrol altına alınabildiği durumlar	Yerel kapasite yeterli	Yerel müdahale
S2	Yerel imkânların yetersiz kaldığı ve çevre illerden destek gerektiren durumlar	Yerel kapasite kısmen yetersiz	Bölgesel destek
S3	Yerel ve bölgesel kapasitenin yetersiz kaldığı, ulusal kaynakların devreye girdiği durumlar	Ulusal müdahale gerekli	Ulusal destek
S4	Ulusal kapasitenin de yetersiz kaldığı ve uluslararası desteğe ihtiyaç duyulan durumlar	Yetersiz	Uluslararası destek

Bu kademeli yapı, kaynakların etkin kullanımı, müdahalenin ölçeklendirilmesi ve koordinasyonun sağlanması açısından kritik bir çerçeve sunmaktadır (AFAD, 2022; UNDRR, 2015).

Güncel afet yönetimi yaklaşımları, müdahale süreçlerinin yalnızca kısa vadeli kriz yönetimi ile sınırlı kalmaması gerektiğini, aynı zamanda daha iyi yeniden inşa ilkesi doğrultusunda uzun vadeli iyileştirme süreçleriyle entegre edilmesini vurgulamaktadır. Bu yaklaşım, afet sonrası iyileştirme faaliyetlerinin yalnızca mevcut durumun yeniden tesis edilmesini değil, daha dirençli, sürdürülebilir ve risklere karşı hazırlıklı sistemlerin oluşturulmasını hedeflemektedir (UNDRR, 2015; WB, 2020).

Sonuç olarak müdahale evresi, yalnızca acil yardım faaliyetlerinin yürütüldüğü bir dönem değil, aynı zamanda afet sonrası iyileşme sürecinin temelini atıldığı kritik bir aşamadır. Bu sürecin etkin yönetimi, disiplinler arası iş birliği, güçlü koordinasyon mekanizmaları ve bilimsel temelli karar alma süreçleri ile doğrudan ilişkilidir.

7.2.2. İyileştirme Evresi

Afet sonrası toplumun yeniden normal yaşam düzenine dönmesini sağlamayı amaçlayan kısa ve uzun vadeli faaliyetleri kapsamaktadır. Bu süreç yalnızca fiziksel yeniden yapılanmayı değil, aynı zamanda sosyal, ekonomik ve psikolojik iyileşmeyi içeren çok boyutlu bir yapıya sahiptir (UNDRR, 2015). İyileştirme faaliyetleri, afetin akut etkilerinin azaltılmasını takiben başlamakta ve toplumun daha dirençli bir yapıya kavuşturulmasını hedeflemektedir.

Kısa vadeli iyileştirme (erken iyileştirme) aşamasında temel amaç, afetten etkilenen bireylerin asgari yaşam koşullarına erişiminin sağlanmasıdır. Bu kapsamda geçici barınma alanlarının oluşturulması, temel sağlık hizmetlerinin sürdürülmesi ve gıda, su ile hijyen ihtiyaçlarının karşılanması öncelikli faaliyetler arasında yer almaktadır. Bu aşama, müdahale süreci ile iç içe ilerlemekte olup, toplumun hayatta kalma kapasitesinin korunmasını desteklemektedir (WHO, 2019).

Geçici yaşam alanları (çadırkentler ve konteyner yerleşimleri), erken iyileştirme sürecinin en kritik bileşenlerinden birini oluşturmaktadır. Bu alanların planlanması ve kuruluşu, çevre sağlığı ve halk sağlığı ilkeleri doğrultusunda gerçekleştirilmelidir. Uluslararası standartlara göre çadır yerleşimlerinde kişi başına en az 3.5–4.5 m² kapalı alan sağlanması önerilmekte olup, çadırlar arasında en az 2 metre mesafe bırakılması, yangın riskinin azaltılması, mahremiyetin korunması ve bulaşıcı hastalıkların yayılımının önlenmesi açısından önem taşımaktadır. Ayrıca yerleşim alanlarının toplam büyüklüğü planlanırken kişi başına en az 30–45 m² genel alan (yaşam, sosyal alanlar ve hizmet birimleri dahil) ayrılması önerilmektedir (Sphere Association, 2018; UNHCR, 2015).

Çadırkentlerin planlanmasında temiz suya erişim, sanitasyon altyapısı, atık yönetimi, drenaj sistemleri ve güvenli yer seçimi gibi çevre sağlığı unsurları kritik öneme sahiptir. İçme suyu kaynaklarının kontaminasyonunun önlenmesi, tuvalet ve duş alanlarının yeterli sayıda ve uygun mesafelerde konumlandırılması, vektör kontrolünün sağlanması ve kalabalığın kontrol altına alınması, salgın hastalıkların önlenmesi açısından temel gerekliliklerdir (WHO, 2019; Sphere Association, 2018). Ayrıca bu alanlarda sağlık hizmetlerine erişim, psikososyal destek hizmetleri ve güvenlik önlemlerinin sağlanması, toplumsal iyilik halinin korunmasına katkı sunmaktadır.

Uzun vadeli iyileştirme (yeniden yapılanma) aşamasında ise daha sürdürülebilir çözümler geliştirilmektedir. Bu süreçte temel hedef, afetten etkilenen toplumun yalnızca eski haline dönmesi değil, aynı zamanda gelecekteki afetlere karşı daha dirençli hale getirilmesidir. Bu kapsamda kalıcı konutların inşa edilmesi ve altyapının yeniden kurulması, ekonomik rehabilitasyon ve geçim kaynaklarının yeniden oluşturulması, afete dayanıklı yapıların geliştirilmesi ve risk temelli kentsel planlamaların yapılması öncelikli faaliyetler arasında yer almaktadır. Bunun yanı sıra psikososyal destek hizmetlerinin sürdürülmesi ve toplum temelli dirençlilik çalışmalarının yürütülmesi de iyileştirme sürecinin önemli bileşenlerindedir (UNDRR, 2015; WB, 2020).

İyileştirme sürecinde sürveyans ve izleme faaliyetlerinin sürdürülmesi de büyük önem taşımaktadır. Afet sonrası hastalık ve ölüm nedenlerinin analiz

edilmesi, sağlık risklerinin izlenmesi ve elde edilen veriler doğrultusunda geleceğe yönelik önleme stratejilerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Bu yaklaşım, afet sonrası edinilen deneyimlerin kurumsal öğrenme süreçlerine dönüştürülmesini ve gelecekteki afetlere karşı daha etkin hazırlık yapılmasını sağlamaktadır (UNDRR, 2015; WHO, 2019).

Sonuç olarak kriz yönetimi; müdahale ve iyileştirme süreçlerini kapsayan, çok disiplinli ve dinamik bir yapıya sahiptir. Etkin bir iyileştirme süreci, yalnızca afetin akut etkilerini azaltmakla kalmayıp, aynı zamanda toplumun uzun vadede daha dirençli, sürdürülebilir ve sağlıklı bir yapıya kavuşmasına katkı sağlamaktadır.

Tablo 5. Afet Yönetim Döngüsünün Temel Evreleri ve Başlıca Faaliyetleri

Evre	Temel Amaç	Başlıca Faaliyetler
Hazırlık (Preparedness)	Afet meydana gelmeden önce müdahale kapasitesinin geliştirilmesi ve olası kayıpların azaltılması	Zarar görülebilirlik analizleri, stratejik ve operasyonel planlama, kurumlar arası koordinasyon, erken uyarı sistemleri, lojistik hazırlık, bilgi yönetim sistemleri, eğitim ve farkındalık çalışmaları, tatbikatlar, müdahale ekiplerinin eğitimi
Zarar Azaltma ve Önleme (Mitigation)	Afet risklerinin ve olası etkilerinin azaltılması	Risk analizi, afet senaryoları geliştirme, tehlike ve risk haritaları, afet odaklı imar planları, kritik altyapıların güçlendirilmesi, yapı denetimi, sigorta sistemleri, çevre sağlığı önlemleri, güvenli içme suyu ve sanitasyon altyapısı, vektör kontrolü
Müdahale (Response)	Afet sonrası hayat kurtarma ve temel gereksinimlerin karşılanması	Arama-kurtarma operasyonları, acil tıbbi yardım ve triyaj, tahliye, barınma hizmetleri, gıda ve temiz su temini, haberleşme ve koordinasyon sistemleri, sahra hastaneleri, sürveyans sistemleri, aşılama programları, psikososyal destek hizmetleri
İyileştirme (Recovery)	Toplumun yeniden normal yaşam düzenine dönmesinin sağlanması ve dirençliliğin artırılması	Geçici barınma alanları, sağlık hizmetlerinin sürdürülmesi, altyapının yeniden kurulması, ekonomik rehabilitasyon, kalıcı konutların inşası, risk temelli yeniden yapılanma, psikososyal destek, sürveyans ve izleme faaliyetleri, toplum temelli dirençlilik çalışmaları

(UNDRR, 2015; UNDRR 2017; WHO, 2019; AEAD, 2014; AEAD 2022; CDC, 2022; Sphere Association, 2018; WB, 2020).

8. Afet Sonrası Psikososyal Evreler

Afetler, yalnızca fiziksel yıkıma yol açan olaylar olmayıp, aynı zamanda bireyler ve toplumlar üzerinde önemli psikososyal etkiler oluşturmaktadır. Afet sonrası psikososyal tepkiler, genellikle zaman içinde belirli evreler halinde ilerleyen dinamik bir süreç göstermektedir. Bu evrelerin anlaşılması, afet sonrası müdahale ve iyileştirme çalışmalarının daha etkin planlanmasına ve toplumun ruh sağlığının korunmasına önemli katkı sağlamaktadır (WHO, 2019; Substance Abuse and Mental Health Services Administration [SAMHSA], 2018).

Afet sonrası psikososyal süreçler genel olarak aşağıdaki evreler çerçevesinde ele alınmaktadır:

8.1. Etki Evresi

Afetin meydana geldiği anı ve hemen sonrasını kapsayan bu evrede, bireylerde şok, donakalma, korku ve yoğun belirsizlik duyguları hâkimdir. Algısal ve bilişsel süreçlerde geçici bozulmalar görülebilmekte, bireyler çoğu zaman olayın gerçekliğini kavramakta güçlük çekmektedir.

8.2. Kahramanlık Evresi

Afetin hemen ardından, genellikle ilk saatler ve günlerde ortaya çıkan bu evrede, bireyler yoğun bir şekilde kurtarma ve yardım faaliyetlerine katılma eğilimi göstermektedir. Özveri, dayanışma ve risk alma davranışları belirgin hale gelmektedir.

8.3. Balayı Evresi

Bu evre, afet sonrası erken dönemde toplumsal dayanışmanın arttığı, dış yardımların yoğun olduğu ve umut duygusunun güçlendiği bir dönemdir. Toplumda birlik ve beraberlik duyguları ön plana çıkmakta, bireyler arasında güçlü sosyal destek mekanizmaları oluşmaktadır.

8.4. Hayal Kırıklığı Evresi

Zamanla dış yardımların azalması ve günlük yaşamın zorluklarının daha belirgin hale gelmesiyle birlikte stres, tükenmişlik, öfke ve umutsuzluk duyguları artmaktadır. Bu evrede psikososyal sorunlar daha görünür hale gelmekte ve ruh sağlığı hizmetlerine olan ihtiyaç artmaktadır.

8.5. Yeniden Yapılanma Evresi

Uzun vadeli iyileşme sürecini kapsayan bu evrede bireyler ve toplum, yeni yaşam koşullarına uyum sağlamaya başlamakta ve normalleşme süreci

ilerlemektedir. Bu süreç aylar hatta yıllar sürebilmekte olup, psikososyal destek hizmetlerinin sürekliliği büyük önem taşımaktadır.

Bu evrelerin bilinmesi, afet sonrası müdahale ve iyileştirme süreçlerinin yalnızca fiziksel yeniden yapılanma ile sınırlı kalmayıp, aynı zamanda ruh sağlığını destekleyen bütüncül yaklaşımlarla planlanmasına olanak sağlamaktadır. Nitekim afet yönetiminde psikososyal destek hizmetlerinin erken dönemde başlatılması ve uzun vadede sürdürülmesi, toplumların dirençliliğinin artırılmasında kritik bir rol oynamaktadır (WHO, 2019; SAMHSA, 2018; IASC, 2020).

9. Afet Yönetiminde Paydaşlar ve Görev Dağılımı

Afet yönetimi, çok aktörlü multidisipliner yönetim süreci olup; kamu kurumları, yerel yönetimler, sivil toplum kuruluşları, özel sektör, akademik kurumlar ve toplumun farklı kesimlerinin koordineli çalışmasını gerektirmektedir. Afetlerin etkili bir şekilde yönetilebilmesi, tek bir kurumun müdahalesiyle mümkün olmayıp, farklı paydaşların görev, yetki ve sorumluluklarının önceden tanımlanmasına ve etkin bir koordinasyon mekanizmasının kurulmasına bağlıdır (UNDRR, 2015; WHO, 2019).

Tablo 6. Afet Sonrası Psikososyal Evreler ve Temel Özellikleri

Evre	Temel Özellikler
Etki Evresi	Şok, korku, donakalma, belirsizlik
Kahramanlık Evresi	Dayanışma, yardım etme, yoğun kurtarma çabaları
Balayı Evresi	Umut, sosyal destek, toplumsal birliktelik
Hayal Kırıklığı Evresi	Tükenmişlik, stres, öfke, umutsuzluk
Yeniden Yapılanma Evresi	Uyum sağlama, normalleşme, uzun vadeli iyileşme

Bütünleşik Afet Yönetimi yaklaşımı çerçevesinde paydaşların rolleri; zarar azaltma, hazırlık, müdahale ve iyileştirme evrelerine göre farklılaşmaktadır. Bu süreçte merkezi yönetim stratejik planlama, politika geliştirme ve koordinasyondan sorumlu olurken, yerel yönetimler uygulama düzeyinde kritik rol üstlenmektedir. Sivil toplum kuruluşları ve gönüllü yapılar ise özellikle müdahale ve iyileştirme süreçlerinde tamamlayıcı ve destekleyici bir işlev görmektedir (UNDRR, 2015).

Tablo 7. Afet Yönetimi Evrelerine Göre Paydaşlar ve Görev Dağılımı (AFAD, 2022; UNDRR, 2015)

Yönetim Evresi	Temel Faaliyetler	Temel Sorumlular
Zarar Azaltma	Risk haritalarının hazırlanması, imar planlarının düzenlenmesi, yapı denetimi, altyapının güçlendirilmesi, çevresel risklerin azaltılması	Bakanlıklar, AFAD, Belediyeler, Üniversiteler, Çevre ve Şehircilik Birimleri
Hazırlık	Afet planlarının hazırlanması, eğitim ve tatbikatların yapılması, erken uyarı sistemlerinin kurulması, lojistik stokların oluşturulması	AFAD, Türk Kızılay, sivil toplum kuruluşları, medya, eğitim kurumları
Müdahale	Arama-kurtarma faaliyetleri, acil sağlık hizmetleri, tahliye, geçici barınma, gıda ve su temini, koordinasyon	AFAD, UMKE, emniyet birimleri, jandarma, gönüllüler, yerel yönetimler
İyileştirme	Enkaz kaldırma, kalıcı konutların inşası, altyapının yeniden kurulması, ekonomik destek, psikososyal hizmetler	Toplu Konut İdaresi Başkanlığı, Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, belediyeler, özel sektör

Sonuç

Afetler ve çevre sağlığı arasındaki ilişki, bu bölümde ortaya konulduğu üzere, doğrusal olmayan; çok katmanlı, dinamik ve karşılıklı etkileşimlere dayalı bir yapıya sahiptir. Afetler yalnızca fiziksel yıkım oluşturan olaylar olmayıp; aynı zamanda çevresel sistemleri bozarak halk sağlığı üzerinde kısa ve uzun vadeli etkiler meydana getiren karmaşık süreçlerdir. Bu süreçte çevresel faktörler hem afetlerin oluşumunda hem de etkilerinin şiddetinde belirleyici rol oynamaktadır.

Çevre sağlığı bileşenleri (su, sanitasyon, atık yönetimi, hava kalitesi ve barınma koşulları), afetler sırasında ve sonrasında en hızlı bozulan sistemler arasında yer almakta; bu durum özellikle bulaşıcı hastalıklar, kimyasal maruziyetler ve beslenme sorunları gibi ikincil sağlık krizlerine zemin hazırlamaktadır. Afetlerin etkisi, yalnızca olayın büyüklüğü ile değil; toplumların çevresel altyapısı, sosyoekonomik durumu ve hazırlık düzeyi ile doğrudan ilişkilidir.

Afetlerin çevre üzerindeki etkileri çoğu zaman “domino etkisi” şeklinde ilerlemekte ve birincil olayın ardından çok sayıda ikincil afet ortaya çıkmaktadır. Özellikle su kaynaklarının kirlenmesi, sanitasyon sistemlerinin çökmesi ve vektörlerin kontrolsüz artışı; afet sonrası dönemde mortalite ve morbiditenin en önemli belirleyicileri arasında yer almaktadır. Bu durum, afet yönetiminde

yalnızca birincil olayın değil, zincirleme etkilerin de dikkate alınması gerektiğini açıkça ortaya koymaktadır.

Afet riskinin anlaşılmasında kullanılan “tehlike–maruziyet–zarar görülebilirlik” modeli, afetlerin yalnızca doğal olaylardan kaynaklanmadığını; aynı zamanda insan faaliyetleri ve çevresel bozulma ile yakından ilişkili olduğunu göstermektedir. Plansız kentleşme, iklim değişikliği, ekosistem tahribatı ve yetersiz altyapı sistemleri, toplumların afetlere karşı kırılganlığını artırarak risk düzeyini yükseltmektedir. Bu nedenle afet riskinin azaltılması, yalnızca mühendislik çözümleri ile değil; çevresel sürdürülebilirlik ve halk sağlığı temelli yaklaşımlarla mümkün olabilmektedir.

Bütünleşik Afet Yönetimi yaklaşımı, bu karmaşık yapıyı anlamada ve yönetmede en etkili çerçeveyi sunmaktadır. Zarar azaltma, hazırlık, müdahale ve iyileştirme aşamalarından oluşan bu döngüsel model, afetlerin yalnızca sonuçlarına müdahale etmeyi değil; aynı zamanda risklerin önceden belirlenmesini ve azaltılmasını hedeflemektedir. Özellikle zarar azaltma ve hazırlık aşamalarında yürütülen çevre sağlığı odaklı müdahaleler, afetlerin etkisini önemli ölçüde azaltabilmektedir.

Afet sonrası süreçte ise “altın saatler” olarak tanımlanan ilk 24–72 saatlik dönem, müdahale başarısını belirleyen kritik bir zaman dilimidir. Bu süreçte yürütülen etkin arama-kurtarma, sağlık hizmetleri ve çevresel kontrol faaliyetleri, hayatta kalma oranlarını doğrudan etkilemektedir.

Afet yönetiminin başarısı, yalnızca müdahale kapasitesi ile değil; aynı zamanda çok paydaşlı yönetim yapısının etkinliği ile de yakından ilişkilidir. Kamu kurumları, yerel yönetimler, sivil toplum kuruluşları, özel sektör ve akademik kurumlar arasında sağlanacak güçlü iş birliği; afetlere karşı dirençli toplumların oluşturulmasında temel belirleyicidir.

Sonuç olarak, afetler ile çevre sağlığı arasındaki ilişkiyi doğru anlamak ve bu doğrultuda bütüncül stratejiler geliştirmek, günümüz dünyasında sürdürülebilir kalkınma ve halk sağlığının korunması açısından kritik öneme sahiptir. Çevre sağlığının afet yönetiminin merkezine yerleştirilmesi; yalnızca afet sonrası kayıpların azaltılmasını değil, aynı zamanda afetlerin oluşum riskinin düşürülmesini sağlayan en etkili yaklaşımlardan biri olarak değerlendirilmektedir.

Kaynakça

- Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı. (2014). *Türkiye afet müdahale planı (TAMP)*. Ankara: AFAD.
- Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD). (2023). *Türkiye deprem tehlike haritası ve deprem istatistikleri*. Ankara
- Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD). (2024). *Afet terimleri sözlüğü*. Ankara
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2022). *Emergency preparedness and response*. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services.
- Centre for Research on the Epidemiology of Disasters. (2023). *C: The international disaster database*. Brussels: Université Catholique de Louvain.
- Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED). (2024). EM-DAT: The international disaster database. Brussels: Université Catholique de Louvain. Erişim adresi: <https://www.emdat.be>
- Diamond, J. (2005). *Collapse: How societies choose to fail or succeed*. New York, NY: Viking Press.
- Federal Emergency Management Agency (FEMA). (2020). *National preparedness report*. Washington, DC: U.S. Department of Homeland Security.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2021). *The impact of disasters and crises on agriculture and food security: 2021*. Rome: Author. doi:10.4060/cb3673en
- International Atomic Energy Agency (IAEA). (2021). *Preparedness and response for a nuclear or radiological emergency* (IAEA Safety Standards Series No. GSR Part 7). Vienna, Austria
- Inter-Agency Standing Committee (IASC). (2020). *Inter-agency humanitarian evaluation on gender equality and the empowerment of women and girls*. Geneva
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2021). *Climate change 2021: The physical science basis*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2022). *Climate change 2022: Impacts, adaptation and vulnerability*. Cambridge, UK and New York, NY: Cambridge University Press.
- Joint Research Centre (JRC). (2021). *Science for disaster risk management 2020: Acting today, protecting tomorrow*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. doi:10.2760/438998
- Kadıoğlu, Mikdat, & Özdamar, Ergun. (2008). *Modern, bütünlük afet yönetiminin temel ilkeleri*. Ankara: JICA Türkiye Ofisi Yayınları
- Koenig, K. L., & Schultz, C. H. (2016). *Koenig and Schultz's disaster medicine: Comprehensive principles and practices*. Cambridge: Cambridge University Press.

- Morgan, J. V., Bralower, T. J., Brugger, J., & Wünnemann, K. (2022). The Chixulub impact and its environmental consequences. *Nature Reviews Earth & Environment*, 3(5), 338–354.
- National Aeronautics and Space Administration (NASA). (2021). *Global climate change: Vital signs of the planet*. Pasadena, CA: NASA Jet Propulsion Laboratory. Erişim adresi: <https://climate.nasa.gov>
- National Geophysical Data Center (NGDC). (2023). *Significant earthquake database*. Boulder, CO: National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). Erişim adresi: <https://www.ngdc.noaa.gov/hazel/view/hazards/earthquake/search>.
- Online Etymology Dictionary. (2023). Disaster. Erişim adresi: <https://www.etymonline.com/word/disaster>
- Prüss-Ustün, Annette, Wolf, Jennyfer, Corvalán, Carlos, et al. (2016). *Preventing disease through healthy environments: A global assessment of the burden of disease from environmental risks*. Geneva: World Health Organization.
- Quarantelli, E. L. (1998). *What is a disaster? Perspectives on the question*. London: Routledge.
- Sphere Association. (2018). *The sphere handbook: Humanitarian charter and minimum standards in humanitarian response* (4th ed.). Geneva.
- Substance Abuse and Mental Health Services Administration (SAMHSA). (2018). *Preventing and responding to effects of traumatic stress and resiliency in medical education*. Rockville, MD.
- United Nations Environment Programme (UNEP). (2022). *Global environment outlook 6: Healthy planet, healthy people*. Nairobi: UNEP.
- United Nations High Commissioner for Refugees (UNHCR). (2015). *Emergency handbook*. Geneva: UNHCR.
- United Nations High Commissioner for Refugees (UNHCR). (2022). *Global trends: Forced displacement in 2021*. Geneva
- United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR). (2015). *Sendai framework for disaster risk reduction 2015–2030*. Geneva: UNDRR.
- United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR). (2017). *Terminology on disaster risk reduction*. Geneva: UNDRR.
- United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR). (2022). *Global assessment report on disaster risk reduction 2022: Our world at risk*. Geneva: UNDRR.
- United Nations Development Programme (UNDP). (2012). *Institutional and context analysis: Guidance note*. New York, NY.
- United Nations Development Programme (UNDP). (2023). *Annual report 2023: Results of the year*. New York, NY: UNDP.

- United Nations Environment Programme (UNEP). (2022). *Spreading like wildfire: The rising threat of extraordinary landscape fires*. Nairobi: UNEP.
- United States Geological Survey (USGS). (2020). *Earthquake hazards program*. Reston, VA: USGS.
- United States Geological Survey (USGS). (2024). *Earthquake hazards program*. Reston, VA: USGS. Erişim adresi: <https://earthquake.usgs.gov/>
- Watson, J. T., Gayer, M., & Connolly, M. A. (2007). Epidemics after natural disasters. *Emerging Infectious Diseases*, 13(1), 1–5. doi:10.3201/eid1301.060779.
- Wisner, B., & Adams, J. (Eds.). (2002). *Environmental health in emergencies and disasters: A practical guide*. Geneva, Switzerland: World Health Organization.
- Wisner, B., Blaikie, P., Cannon, T., & Davis, I. (2004). *At risk: Natural hazards, people's vulnerability and disasters* (2nd ed.). London: Routledge.
- World Bank (WB). (2020). *Lifelines: The resilient infrastructure opportunity*. Washington, DC: World Bank.
- World Health Organization (WHO). (2010). *Public health and environment in industrial accidents*. Geneva: WHO.
- World Health Organization (WHO). (2019). *Healthy environments for healthier populations: Why do they matter, and what can we do?* Geneva: WHO.
- World Health Organization (WHO). (2021). *Health emergency and disaster risk management framework*. Geneva: WHO.
- World Health Organization (WHO). (2021). *WHO guidance on environmental health in emergencies*. Geneva: WHO.
- World Meteorological Organization (WMO). (2021). *Atlas of mortality and economic losses from weather, climate and water extremes*. Geneva: WMO.
- World Health Organization (WHO). (2024). *Earthquake in Türkiye and the Syrian Arab Republic: One year on (Situation Report No: 18)*. Cairo: WHO Regional Office for the Eastern Mediterranean.

