

Küresel İklim Krizi Kısacasında Kentler: Bütünleşik Afet Yönetimi ve Dirençli Kent Politikaları

Cemal Özdemir¹

Özet

Bu çalışma, küresel iklim krizinin kentler üzerindeki çok boyutlu etkilerini bütünleşik afet yönetimi ve kentsel dirençlilik perspektifinden ele alarak, geleneksel reaktif afet anlayışından proaktif ve ağ temelli bir yönetim modeline geçişi tartışmaktadır. Günümüzde afetlerin yalnızca doğal olaylar olmadığı; iklim değişikliği, plansız kentleşme ve kırılgan altyapı sistemleriyle birleşerek sistematik riskler yarattığı vurgulanmaktadır. Kentler, küresel emisyonların büyük bölümünden sorumlu olmalarına rağmen, iklim kaynaklı afetlerin en ağır sonuçlarını yaşayan mekânlar haline gelmiştir. Bu bağlamda çalışma, dirençli kent kavramını yalnızca fiziksel dayanıklılık üzerinden değil; lojistik akışların sürekliliği, yeşil altyapı sistemleri, doğa tabanlı çözümler ve kapsayıcı sosyal politikalar üzerinden yeniden yorumlamaktadır. Araştırma, Sendai Afet Risk Azaltma Çerçevesi, SDG 11 ve Paris İklim Anlaşması gibi küresel politika belgelerinin yerel düzeyde uygulanmasının önemine dikkat çekerek, risk temelli mekânsal planlama, sünger şehir modeli ve yeşil koridorlar gibi yenilikçi yaklaşımları tartışmaktadır. Ayrıca kentsel lojistik ağlarının ve dağıtık depo sistemlerinin afet anındaki kritik rolü vurgulanmakta; yeşil insani yardım lojistiği ve döngüsel ekonomi prensipleri sürdürülebilir toparlanma için önerilmektedir. Çalışma, disiplinler arası bir çerçeve sunarak kentlerin iklim krizine uyum sağlayabilmesi için planlama, lojistik ve çevresel politikaların entegrasyonunun gerekliliğini ortaya koymaktadır.

1 Öğr. Gör., Ordu Üniversitesi, Ünye Meslek Yüksekokulu, Yönetim ve Organizasyon Bölümü, cemalozdemir@odu.edu.tr, ORCID : 0000-0001-6978-856X

1. Giriş

21. Yüzyılın ilk çeyreğinde, afet yönetimi disiplini ve kent çalışmaları, köklü bir paradigma değişimi yaşamaktadır. Geçmişte afetler, düşük olasılıklı ancak yüksek etkili “beklenmedik doğa olayları” olarak algılanırken; günümüzde etkileri giderek şiddetlenen küresel iklim krizi, afetleri olağan hale getirerek bu algıyı değiştirmiştir. Bu nedenle kaynağı her ne olursa olsun afetlerin büyük yıkımlara neden olma potansiyeline sahip olması onlara karşı sürekli hazırlıklı olmayı gerektirmektedir (Angın, 2024: 613). Birleşmiş Milletler Afet Riskini Azaltma Ofisi (UNDRR) eski başkanı Mami Mizutori’nin ifadesiyle; “Doğal afet diye bir şey yoktur, sadece doğal tehlikeler vardır. Riskleri görmezden gelerek ve planlama yapmayarak onları afete dönüştüren bizleriz” (Mizutori, 2020). Bu bağlamda, günümüz kentleri için asıl tehdit doğanın kendisi değil, doğanın değişen dinamiklerine uyum sağlayamayan kentsel politikalarıdır.

İklim krizi, ortalama sıcaklıkların artışıyla açıklanabilecek meteorolojik bir olgu olmanın ötesine geçen bir fenomen haline gelmiştir. Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli’nin (IPCC) 6. Değerlendirme Raporunda iklim değişikliğinin, mevcut tehlikelerin sıklığını, şiddetini ve etki alanını artıran bir “risk çarpanı” işlevi görmekte olduğu vurgulanmaktadır (IPCC, 2023). İklim değişikliği ile mücadelenin merkez üssü ise kentlerdir. Gezegenimizdeki sera gazı emisyonlarının büyük bölümünden sorumlu olan kentler, paradoksal bir biçimde iklim krizinin hem faili hem de en büyük mağdurudur (UN-Habitat, 2022). Özellikle kentsel lojistik ağlarının ve altyapı sistemlerinin birbirine sıkı sıkıya bağlı olduğu modern kentlerde, tek bir noktadaki kırılma, tüm sistemi felç edebilme potansiyeline sahiptir.

Geleneksel afet yönetimi yaklaşımı, odak noktası olarak “kriz anı müdahalesi” ve “yara sarma” faaliyetlerini ön plana almaktadır. Bu yaklaşım daha çok afet meydana geldikten sonraki süreci yani müdahalede bulunma ve iyileştirme gibi faaliyetlere ağırlık veren merkezîyetçi bir yaklaşımdır (Angın, 2024: 696). Ancak iklim krizinin yarattığı bileşik ve zincirleme riskler, bu reaktif yaklaşımın sürdürülemez olduğunu kanıtlamıştır. Özellikle kentsel lojistik ağlarının, enerji nakil hatlarının ve tedarik zincirlerinin birbirine sıkı sıkıya bağlı olduğu modern kentlerde, tek bir noktada yaşanacak çökme ve kırılma (örneğin bir köprüünün yıkılması veya bir ana arterin su altında kalması), tüm kentsel sistemi felç eden bir domino etkisi yaratabilmektedir. Graham ve Marvin’in (2001) “parçalanmış şehircilik” kavramıyla işaret ettiği gibi; altyapısal ağların çöküşü, sosyal eşitsizliği derinleştirmekte ve afetin yükünü en savunmasız grupların omuzlarına yüklemektedir. Bu nedenle, iklim krizi çağında afet yönetimi; teknik bir arama-kurtarma operasyonundan, stratejik bir “kentsel dirençlilik” inşasına dönüşmek zorundadır. Dirençli kent; şokları absorbe edebilen, temel

fonksiyonlarını (ulaşım, gıda tedariki, sağlık hizmetleri) kesintiye uğratmadan sürdürebilen ve afet sonrasında kendini yenileyerek “daha iyisini inşa etme” kapasitesine sahip olan organizmadır.

Kentsel dirençlilik ve iklim uyumuna ilişkin literatür son yıllarda hızla genişlemiştir; özellikle doğa tabanlı çözümler, sürdürülebilir kent politikaları ve afet risk azaltma politikaları üzerine önemli teorik ve uygulamalı çalışmalar ortaya konmaktadır. Mevcut çalışmaların önemli bir bölümü kentsel dirençliliği mekânsal planlama, ekolojik tasarım veya yönetim boyutları üzerinden ele almakta; iklim krizi bağlamında kentlerin dönüşümüne ilişkin değerli kavramsal çerçeveler sunmaktadır. Bununla birlikte, literatürde afet yönetimi ile kentsel lojistik sistemleri arasındaki karşılıklı ilişkiyi bütünlük bir dirençlilik perspektifiyle inceleyen çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir. Özellikle modern kentlerin karmaşık tedarik zincirlerine bağımlılığı ve afet anında lojistik akışların kesintiye uğramasının yaratacağı ikincil riskler, kentsel dirençlilik tartışmalarında çoğu zaman ikincil bir unsur olarak kalmaktadır. Mevcut araştırmalar yeşil altyapı ve iklim uyum politikalarının mekânsal ve çevresel boyutlarına yoğunlaşırken, lojistik ağ tasarımı, afet lojistiği ve yeşil insani yardım süreçlerinin kent politikalarıyla nasıl entegre edileceğine dair bütüncül bir kuramsal yaklaşım yeterince geliştirilmemiştir. Bu çalışma, söz konusu boşluğu doldurmayı amaçlayarak, iklim krizi çağında kentlerin dirençliliğini yalnızca fiziksel altyapı üzerinden değil, aynı zamanda lojistik akışların sürekliliği, dağıtık depo sistemleri ve yeşil insani yardım lojistiği gibi ağ-temelli yaklaşımlar üzerinden yeniden ele almakta ve literatüre disiplinler arası bir perspektif sunmayı amaçlamaktadır.

2. Kavramsal Çerçeve: İklim, Afet ve Kent Dinamikleri

İklim, “bir bölgede uzun yıllar boyunca gözlenen hava olaylarının ortalama durumu ve tekrarlanan karakteristik özellikleri.” olarak tanımlanır (Türkeş, 2010: 15). IPCC’ye göre ise iklim: “Atmosferin istatistiksel özelliklerinin (ortalama, değişkenlik, aşırılıklar) uzun zaman dilimlerinde tanımlanmasıdır” (IPCC, 2023: 60).

İklim krizi, başta fosil yakıt kullanımı, sanayi üretimi ve arazi kullanımındaki değişimler olmak üzere insan kaynaklı faaliyetler sonucunda dünya atmosferine karışan sera gazlarının artmasıyla meydana gelen küresel ısınmanın; iklim sistemlerinde hızlı, yaygın ve geri döndürülmesi güç değişimlere yol açarak ekosistemleri, ekonomik yapıları ve toplumsal yaşamı ciddi biçimde tehdit etmesi durumunu ifade etmektedir (IPCC, 2023: 61). Son yıllarda literatürde “iklim değişikliği” yerine “iklim krizi” kavramının kullanılması, yaşanan sürecin yalnızca çevresel bir dönüşüm değil; acil müdahale gerektiren, çok boyutlu ve

sistemik bir küresel kriz niteliği taşıdığını vurgulamaktadır (Ripple vd., 2020: 8). Bu kriz; aşırı hava olaylarının ortaya çıkış sıklığı ve şiddetinin artması, biyolojik çeşitlilik kaybı ve gıda, su ve barınma üzerindeki baskılar yoluyla özellikle kırılgan topluluklar üzerinde orantısız etkiler yaratmakta ve iklim adaletsizliğini derinleştirmektedir (Rockström vd., 2009: 56).

Küresel iklim krizinin temelinde, sanayi devrimi ile başlayan süreçte atmosferin kimyasal yapısının insan faaliyetleri sonucu bozulması ve sera gazı birikiminin doğal dengenin üzerine çıkması yatmaktadır (Dörtbudak, 2022: 8). İklim değişikliğinin en başat faktörü; petrol, doğal gaz ve kömür gibi fosil yakıtların yoğun kullanımudur. Endüstrileşme süreciyle birlikte enerji üretimi, ulaşım ve sanayi için yakılan bu yakıtlar, atmosfere büyük miktarda zehirli gaz salmaktadır (Demirbaş ve Aydın, 2020: 164). Sadece fosil yakıt kullanımı değil ayrıca orman ve yeşil alanların yok edilmesi, kentlerde yaşanan yoğun betonlaşma da iklim krizinin nedenleri arasındadır.

İklim krizi artık geleceğe dair bir tahmin değil, günümüzde yaşanan bir gerçekliktir. Kriz, çoğu bilim insanının beklediğinden daha hızlı hızlanmakta ve öngörülenden daha şiddetli sonuçlar doğurmaktadır. Atmosferik sera gazı emisyonları hızla artmaya devam etmekte ve bu durum iklim üzerinde giderek daha yıkıcı etkilere neden olmaktadır (Ripple vd., 2020: 9).

İklim krizinin yol açtığı sorunlar günümüzde afet olarak değerlendirilmektedir. Afet kavramı ise Açıklamalı Afet Terimleri Sözlüğü'nde, "*toplumun tamamı veya belli kesimleri için fiziksel, ekonomik ve sosyal kayıplar doğuran, normal hayatı ve insan faaliyetlerini durduran veya kesintiye uğratan, etkilenen toplumun baş etme kapasitesinin yeterli olmadığı doğa, teknoloji veya insan kaynaklı olay*" olarak tanımlanmaktadır (AFAD, 2014: 23). Günümüzde meydana gelen afetlerin büyük bir çoğunluğu iklim krizi kaynaklı gerçekleşmektedir. Son yıllarda, küresel iklim değişikliğinin hızlandırıcı etkisiyle birlikte, doğal afetlerin sıklığı, şiddeti ve yarattığı tahribat dünya genelinde endişe verici boyutlara ulaşmıştır. Afetlerin epidemiyolojisi araştırma merkezi (CRED) tarafından yayınlanan EM-DAT veri setine göre, son yirmi yılda kaydedilen doğal afet sayısı, önceki dönemlere kıyasla belirgin bir artış göstermiş; bu durum, milyonlarca insanı etkilerken küresel ekonomide trilyonlarca dolarlık kayba neden olmuştur (CRED, 2022). En son yayınlanan EM-DAT verilerine göre, 2024 yılı içinde dünya genelinde 393 afet meydana gelirken, bu felaketlerde 16.753 kişi hayatını kaybetmiş ve 167,2 milyon insan doğrudan etkilenmiştir. Ayrıca, bu afetlerin ekonomik kaybı ise yaklaşık 242 milyar dolar olarak hesaplanmıştır (CRED, 2025).

2.1. Belirsizlik Çağı ve Kentsel Risk Denklemi

Belirsizlik çağı kavramı itibarıyla olayların neden-sonuç ilişkilerinin net olmadığı ve geçmiş verilerin geleceği tahmin etmede yetersiz kaldığı durumu ifade eder (Bennett & Lemoine, 2014: 313). 19. yüzyılın determinist ve kesin kurallara dayalı dünya görüşünün yerini; öngörülemezliğin, karmaşıklığın ve göreceliğin aldığı modern ve postmodern dönemi tanımlayan çok disiplinli bir kavramdır.

Günümüz toplumunu risk toplumu olarak tanımlamayan Ulrich Beck modernleşmenin bir yan etkisi olarak “Risk Toplumu” kavramını öne sürer. Beck’e göre modern toplum, teknolojik ve endüstriyel ilerlemenin yarattığı, sınırları ve sonuçları öngörülemeyen risklerle (iklim krizi, nükleer sızıntılar, küresel salgınlar) yüzleşmektedir (Beck, 1992: 21). Bu yeni risk türleri hesaplanamaz olduğu için, toplum sürekli bir belirsizlik yönetimi halindedir. Küresel iklim krizi de kentleri daha önce deneyimlenmemiş ölçekte karmaşık risklerle karşı karşıya bırakmaktadır. Afet riskini tanımlayan temel denkleme göre; risk, tehlike, maruziyet ve kırılganlığın bir bileşkesi olup, baş etme kapasitesi ile ters orantılıdır (Kadıoğlu, 2011: 28).

$$Risk = \frac{Tehlike(Hazard) \times Maruziyet(Exposure) \times Kırılganlık(Vulnerability)}{BaşEtmeKapasitesi(CopingCapacity)}$$

Kaynak: (Gerçek, 2021: 40).

Bu formül, kent politikaları bağlamında şu anlamlara gelmektedir:

- **Tehlike (Hazard):** “Doğa, teknoloji veya insan kaynaklı olan ve fiziksel, ekonomik, sosyal kayıplara yol açabilecek tüm olayları ifade eder” (AFAD, 2014: 144). Başka bir deyişle iklim krizi nedeniyle frekansı artan fiziksel olaylardır (Örn: Aşırı yağış, ısı dalgası). Yerel yönetimlerin tehlikeyi (örneğin yağmuru) durdurma gücü yoktur.
- **Maruziyet (Exposure):** İnsanların ve ekonomik varlıkların tehlike alanında bulunmasıdır (Kadıoğlu, 2011: 27). Dere yatağına konut yapılması veya sanayi bölgelerinin taşkın sahasına kurulması maruziyeti artırır.
- **Kırılganlık (Vulnerability):** Bir topluluğun veya altyapının, tehlikenin etkilerine karşı ne kadar savunmasız olduğudur. Tehlikenin gerçekleşmesiyle toplumun yaşayacağı zararın derecesini gösterir (Şanlı,

Varol, vd., 2021: 418). Fiziksel kırılganlık (çürük bina stoku) ve sosyal kırılganlık (yaşlı nüfus, düşük gelir grubu) olarak ikiye ayrılır.

- **Başa Etme Kapasitesi (Coping Capacity):** Bir toplumun veya sistemin olumsuz etkilerle mücadele etmek ve iyileşmek için sahip olduğu kaynaklar ve yetenekleri ifade eder.

Dolayısıyla, iklim krizi bağlamında kent yönetiminin temel görevi; tehlikeyi önleyemese bile, maruziyeti azaltmak ve kapasiteyi artırmaktır. Bunları da doğru yer seçimi kararları ve güçlü lojistik altyapı sayesinde başarabilecektir.

2.2. Kentsel Dirençlilik: Statik Dengeden Dinamik Uyuma

“Dirençlilik” kavramı, Latince *resilio* (geri sıçramak) kökünden gelmekte olup ilk olarak fizik biliminde kullanılmış daha sonra özellikle Holling’in çalışmaları ile kentsel çalışmalara transfer edilmiştir (Erdem, 2022: 197). “Özellikle 1990’lı yıllardan itibaren, kentlerin krizlerle başa çıkma kapasitelerinin artırılması gerekliliği, bu kavramın kentsel literatürde önemli bir yer edinmesini sağlamıştır” (Erol, 2025: 355). Kentsel dirençlilik, kökenini fizik ve ekolojiden alan ancak zamanla sosyal bilimlere evrilen bir kavram olup her iki anlamına da bakılacak olursa;

Mühendislik Dirençliliği: Bir sistemin şok sonrası hızla eski denge durumuna dönme yeteneğidir. “Normale dönüş” odaklıdır (Peker, 2025: 197).

Evrimsel/Ekolojik Dirençlilik: Sistemin şok karşısında kendini değiştirerek, uyum sağlayarak yeni ve daha sürdürülebilir bir denge noktasına ulaşmasıdır. Yani ani gelişen şoklar veya biriken baskılar karşısında sistemin kendini değiştirmesi, uyum sağlaması ve yeni koşullara evrilmesidir (Peker, 2025: 197).

İklim krizi bağlamında kentler için geçerli olan yaklaşım, ikinci tür olan evrimsel dirençliliktir. Çünkü iklimin geri döndürülemez şekilde değiştiği bir senaryoda, “eski normale” dönmek imkansızdır. Dirençli bir kent; afet anında temel lojistik ve yaşamsal fonksiyonlarını sürdüren, afet sonrasında ise hatalarından ders çıkararak kendini yeni iklim koşullarına göre yeniden organize eden kenttir. Direnç, sadece bir sistemin eski dengesine dönmesi değil; aynı zamanda öğrenme, değişim ve dönüşüm yoluyla yeni koşullara uyum sağlama kapasitesini ifade eder (Ersavaş Kavanoz, 2020: 6).

Kentsel direnç, bir kentin şoklar karşısında sadece hayatta kalmasını değil, aynı zamanda bu şoklarla birlikte evrimleşmesini sağlayan şu dört temel süreci içerir:

1) Uyum (Adaptasyon): Direnç, sistemin sadece dış şoklara karşı koyması değil, iç ve dış süreçlerdeki değişimlere alışma ve uyum sağlama kabiliyetidir.

Bu süreç, kısa dönemli başa çıkma stratejilerinin yanı sıra uzun dönemli bir adaptasyonu da kapsar.

2) Değişim ve Dönüşüm: Kentsel direnç, var olan yapıyı korumaktan ziyade, sistemin devamlılığı için “artan değişim” ve “yeniden yapılandırma” (dönüşüm) süreçlerini zorunlu kılar. Özellikle kentsel sorunların karmaşık yapısı, iyileşme ilkesinin ötesine geçerek kentin ağlarını ve ekonomik sistemlerini daha güçlü inşa etmek için değişimi gerektirir.

3) Öğrenme (Kolektif Öğrenme): Dirençli bir kent yaratma sürecinin en kritik yapı taşlarından biri “öğrenme” kapasitesidir. Bu, toplumun ve kurumların krizlerden ders çıkararak gelecekteki belirsizliklere karşı kapasitelerini artırmaları anlamına gelir. Sosyal öğrenme ve ağlar aracılığıyla sistem, dengeye dönmek veya yeni bir denge kurmak için kendini geliştirir.

4) Yeniden Örgütlenme: Sosyo-ekolojik yaklaşımlar çerçevesinde direnç; bir sistemin dış etkilere dayanabilmesinin yanı sıra, yeniden örgütlenme kabiliyeti olarak da tanımlanır. Kriz sonrası süreçte sistemin kendini yeni koşullara göre tekrar organize edebilmesi esastır (Ersavaş Kavanoz, 2020: 21).

Kentsel dirençten bahsedildiğinde, bozulmadan önceki duruma dönmek her zaman iyi bir hedef olmayabilir. Çünkü o “eski durum”, zaten insan eliyle yaratılmış, politik saiklerle şekillenmiş ve risklere açık, kırılabilir bir yapı olabilir. Bu nedenle direnç, eskiye dönüşü değil; kentsel sorunlarla baş edebilecek yeni ve daha iyi bir yapıya bürünmeyi hedefler. Kentsel direnç, bir kentin sadece fiziksel olarak ayakta kalması değil; toplumsal, ekonomik ve politik olarak da bozulmalara karşı, değişim, dönüşüm ve öğrenme süreçleriyle yanıt verebilme kapasitesidir (Ersavaş Kavanoz, 2020: 21). Dönülecek olan şey aslında “yeni normal”dir. Bu kavram, kentin bir afeti sadece atlattığı değil; bu süreci fırsata çevirerek altyapısını, sosyal ağlarını ve yönetim sistemlerini daha dayanıklı, esnek ve gelişmiş bir seviyeye taşıması anlamına gelmektedir (Tuğaç, 2019: 991).

Dirençli bir kent inşa etmek, tek bir sektöre odaklanmak yerine çok katmanlı bir strateji gerektirir: Kentler, iklim değişikliğinin hem faili (sera gazı emisyonlarının büyük kısmından sorumlu) hem de mağdurlardır (Aksöz ve Çelik, 2023: 77). Dolayısıyla dirençlilik burada iki ana stratejiye ayrılır:

• *Azaltım (Mitigation):* Sera gazı emisyonlarını düşürmek. Örneğin; toplu taşıma odaklı gelişim, bisiklet yollarının artırılması, yenilenebilir enerji kullanımı ve atık yönetimi (Sıfır Atık projeleri).

• *Uyum (Adaptasyon):* İklim değişikliğinin kaçınılmaz hale gelen etkilerine (aşırı sıcaklar, seller, kuraklık) karşı kenti hazırlamaktır. Bu süreç, risk analizleri

yapmayı, erken uyarı sistemleri kurmayı ve altyapıyı değişen koşullara göre güçlendirmeyi içerir (Tuğaç, 2021: 33).

Kentsel direnç inşasının önündeki en büyük engellerden biri belirsizliktir. İklim değişikliği ve afetlerin ne zaman ve nasıl vuracağı tam kestirilemediği için, sistemlerin esnek olması gerekir. Sonuç olarak kentsel dirençlilik; binaları sağlamlaştırmanın ötesinde, ekolojik dengeyi gözeten, toplumsal ağları güçlendiren ve krizlerden öğrenerek kendini yenileyebilen bir kent sistemi kurma sanatıdır. Kent yönetimleri, küresel iklim kriziyle mücadelede ve sürdürülebilir bir gelecek inşasında kilit bir role sahiptir. Uluslararası ve ulusal politika belgelerinde belirlenen stratejilerin hayata geçirilmesi büyük ölçüde kentlerdeki uygulamalara bağlı olduğundan, yerel yönetimler iklim dostu ve dirençli şehirlerin oluşturulmasında ana uygulayıcı konumundadır (Çelikyay ve Bayraktar, 2023: 91), (Tuğaç,2019: 988).

2.3. Gri Altyapıdan Yeşil Altyapıya Geçiş

Küresel iklim değişikliği ile kentsel dirençliliğin artırılmasında kritik rol oynayan unsur altyapı sistemleridir. Alt yapı sistemleri ise günümüzde gri, yeşil ve mavi altyapı sistemleri olarak adlandırılan kavramsal kalıplarla ifade edilmektedir. Bu çerçevede gri ve yeşil altyapı kavramlarını ele alacağız.

Gri Altyapı: Geleneksel mühendislik çözümleridir (beton istinat duvarları, kanalizasyon boruları, barajlar, yollar). Tek bir amaca hizmet ederler ve esnek değildirler (Altuntaş, 2025: 267). Başka bir deyişle kentlerin işleyişi için gerekli olan ancak doğa tabanlı olmayan, geleneksel mühendislik çözümlerine dayalı insan yapımı fiziksel yapıları ve sistemleri ifade eder (Civan ve Cengiz, 2023: 72). Kapasiteleri aşıldığında (örneğin tasarım sınırının üzerinde bir yağışta) sistem tamamen çöker.

Yeşil Altyapı: Yeşil altyapı sistemleri; bitki örtüsü, toprak ve diğer doğal unsurları kentsel planlamaya entegre ederek kentleri aşırı hava olaylarına, artan sıcaklıklara ve sel risklerine karşı koruyan dönüştürücü bir yaklaşımdır (Sevinçli ve Bayrakçı, 2024: 1001). Bu sistem, yollar, su yolları, sulak alanlar, ormanlar ve parklar gibi doğal alanların stratejik bir ağ oluşturacak şekilde birbirine bağlanmasını ifade eder (Civan ve Cengiz, 2023: 72). Yeşil altyapı sistemleri doğal süreçleri taklit eden çözümlerdir. Çok fonksiyonludurlar (hem sel önler hem ısıyı düşürür hem sosyal alan sağlar). En önemlisi, kapasiteleri aşılsa bile yıkıcı bir çöküş yaratmazlar.

Yeşil altyapı sistemleri, afet riskini azaltmada ve dirençli kentler oluşturmada hayati bir rol oynar. Afetlerden kaynaklı tehlikeleri engeller ve tehlikelere karşı koruyucu bir bariyer görevi görerek maruziyeti azaltır. Aşırı yağışlarda bitki toplulukları suyu emerek taşkın riskini azaltır; ayrıca yağmur suyunun

akış hızını ve hacmini düşürür. Kök sistemleri sayesinde toprağı bir arada tutarak şev stabilitesini artırır, toprak kayması ve erozyonu engeller. Bitki örtüsü düşmesi muhtemel kayalara karşı bir önlem sunar ve kar örtüsünü sabitleyerek çığ tehlikesini azaltır. Özetle, yeşil altyapı; doğa tabanlı çözümler vasıtasıyla doğanın insanlığa sağladığı faydaları anlamayı ve bu faydaların sürdürülebilirliğini sağlamayı amaçlayan stratejik bir araçtır (Aklıman, 2023: 39).

3. Küresel Politika Belgeleri ve Yerel Yansımaları: Sendai'den Paris'e Yol Haritası

İklim değışikliği ile ilgili uluslararası çalışmalar 1972 yılına kadar geri götürülebilir. Bu tarihte Birleşmiş Milletler öncülüğünde toplanan Stockholm konferansı ile başlamış olan iklim değışikliği ve mücadele çalışmaları 1992 yılında gerçekleştirilmiş olan Rio Konferansı sonrasında BM çatısı altında küresel bir mücadele olarak devam etmiştir (Polat, 2023: 21).

Geçmişte yapılan küresel çalışmalarla birlikte özellikle 2015 yılı, afet risk yönetimi açısından küresel bir milat olmuştur. Sendai Afet Risk Azaltma Çerçevesi (2015-2030), Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (SDG) ve Paris İklim Anlaşması gibi küresel anlaşma ve politika belgeleri yerel yönetimler için yeni bir yol haritası oluşturmaktadır. Sendai Çerçevesi, odak noktasının “afet yönetiminden” “risk yönetimine” kaydırılmasını şart koşarken (Aitsi-Selmi vd., 2015: 165); SDG Hedef 11 (Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar), kentlerin kapsayıcı, güvenli ve dirençli hale getirilmesini küresel bir hedef olarak belirlemiştir (United Nations, 2015).

3.1. Sendai Çerçevesi (2015-2030): Kriz Yönetiminden Risk Yönetimine Geçiş

Sendai Afet Risk Azaltma Çerçevesi (2015-2030), dünya genelinde doğal afet kaynaklı can, mal ve geçim kaynağı kayıplarını en aza indirmeyi hedefleyen kapsamlı bir uluslararası yol haritasıdır (UNDRR, 2015). Ayrıca bu plan, modern afet yönetimini kriz yönetiminden risk yönetimine kaydırarak, teknolojinin ve stratejik planlamanın merkezde olduğu bütünleşik bir yapıya dönüştürmektedir. Daha öncesinde uygulanan Hyogo Çerçeve Eylem Planı'ndan elde edilen tecrübelerle şekillenen bu yeni yaklaşım, afet olduktan sonra müdahale etmeyi değil, afet risklerini oluşmadan önce belirleyip azaltmayı ve “daha iyisini inşa etmeyi” hedeflemektedir (Macit, 2019: 180-182).

Daha önce uygulamaya alınan Hyogo Çerçeve Eylem Planı'nın (2005-2015) yerini alan Sendai Çerçevesi, afet yönetimi paradigmasında radikal bir değışikliği gündeme getirmiştir. Bu kapsamda, ana odağın “afetleri

yönetmekten”, “afet riskini yönetmeye” kaydırılması söz konusudur. Sendai Çerçevesi (2015-2030), afet risklerinin ve kayıplarının azaltılmasındaki küresel ilerlemeyi değerlendirmek amacıyla yedi temel küresel hedef belirlemiştir. Bu hedefler, küresel düzeyde ölçülmekte olup, geliştirilen uygun göstergelerle tamamlanmaktadır. Çerçevenin belirlediği yedi temel hedef şunlardır:

1. *Afet Ölümlerini Azaltmak*: 2030 yılına kadar küresel ölçekte afet kaynaklı ölümleri büyük oranda azaltmayı hedeflemektedir. Bu hedef, 2020-2030 dönemindeki 100.000 kişi başına düşen ortalama ölüm oranının, 2005-2015 dönemine nazaran daha düşük olmasını amaçlar.

2. *Etkilenen Kişi Sayısını Azaltmak*: 2030 yılına kadar küresel ölçekte afetlerden etkilenecek insan sayısını büyük ölçüde azaltmak temel hedeflerden biridir. Burada da 2020-2030 dönemindeki 100.000 kişi başına düşen ortalama sayının, 2005-2015 arası döneme göre düşürülmesi amaçlanmaktadır.

3. *Ekonomik Kayıpları Azaltmak*: 2030 yılına kadar, global gayri safi yurtiçi hasılaya (GSYİH) oranla afetlerden kaynaklı doğrudan ekonomik kayıpları azaltmak hedeflenmektedir.

4. *Altyapı Hasarını ve Hizmet Kesintilerini Azaltmak*: 2030 yılına kadar kritik altyapılara verilen zararı ve sağlık ile eğitim kurumlarını da kapsamak üzere temel hizmetlerdeki kesintileri önemli ölçüde azaltmak hedeflenmektedir; bu hedefe ulaşmak için söz konusu tesislerin dayanıklılığının artırılması öngörülmüştür.

5. *Afet Riski Azaltma Stratejilerini Artırmak*: 2020 yılına kadar, ulusal ve yerel bazda afet riskini düşürme stratejilerine sahip olan ülke sayısını önemli ölçüde çoğaltmak hedeflenmiştir.

6. *Uluslararası İş Birliğini Geliştirmek*: 2030 yılına kadar, bu belgenin uygulanması için gereken ulusal eylemlerin tamamlanması amacıyla yeterli ve sürdürülebilir destek sağlayarak, gelişmekte olan ülkelere yönelik uluslararası iş birliğini kapsamlı şekilde geliştirmek hedeflenmektedir.

7. *Erken Uyarı Sistemlerine Erişimi Artırmak*: 2030 yılına kadar tehlikelere karşı çoklu erken uyarı sistemleri ve afet riski bilgi ve değerlendirmelerini insanlar için kullanılabilir kılmak ve bunlara erişimi önemli ölçüde artırmak temel bir hedeftir (UNDRR, 2015).

Bu yedi hedefin ötesindeki temel amaç; bireylerin, işletmelerin, toplumların ve ülkelerin yaşam alanları ile geçim kaynaklarında ortaya çıkabilecek afet risklerini ve muhtemel kayıplarını önemli ölçüde azaltmaktır. Bu kapsamda sağlık, ekonomik, fiziksel, sosyal, kültürel ve çevresel varlıkların korunması ve dayanıklılığın artırılması esastır. Bu sonuca ulaşmak için belirlenen ana strateji

ise tehlikeye maruz kalmayı ve savunmasızlığı önleyen bütünleşmiş önlemler yoluyla yeni afet risklerinin oluşmasını önlemek ve mevcut riskleri azaltmaktır.

Kent politikaları açısından Sendai Çerçevesi'nin dört önceliği hayati önem taşır:

a) Risk Anlayışı: Yerel yönetimlerin risk analizi yaparken sadece geçmiş afet verisine göre değil, gelecekteki olası iklim senaryolarına dayalı olarak bunu gerçekleştirmesi beklenmektedir.

b) Yönetişim: Afet riskini azaltmak için merkezi hükümet ile yerel yönetimler arasındaki yetki karmaşasının giderilmesi gerekir.

c) Dirençlilik İçin Yatırım: Altyapı yatırımlarında sadece maliyet etkinliğinin değil, "dirençliliğin" bir kriter olarak kullanılması bir hedeftir.

d) Daha İyi İyisini İnşa Etmek: Afet sonrası iyileştirme sürecinin, bir restorasyon (eskiye dönüş) değil, kenti gelecekteki risklere karşı güçlendirme fırsatı olarak görülmesi gerekir (UNDRR, 2015).

Sendai Çerçevesi, afet riskini azaltma sorumluluğunun öncelikle devletlere ait olduğunu belirtmekle birlikte, bu sorumluluğun merkezi hükümet ile ilgili ulusal makamlar, sektörler ve yerel paydaşlar arasında paylaşılması gerektiğini vurgular. Çerçeve, afet risk yönetiminin etkili olabilmesi için yerel yönetimlerin ve toplulukların yetkilendirilmesini ve sürece aktif katılımını şart koşmaktadır. Çerçeve ayrıca yerel yönetimlerin afet riskini azaltma politikalarının sahada uygulanmasında kritik bir role sahip olduğunu altını çizmektedir. Bu kapsamda, merkezi hükümetlerin yerel otoriteleri kaynaklar, teşvikler ve karar alma sorumlulukları ile güçlendirmesi gerekir (UNDRR, 2015).

3.2. Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (SDG 11) ve Paris Anlaşması

Küresel bir hedef olarak tanımlanan Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SDG'ler), 2015 yılında Birleşmiş Milletler tarafından yoksulluğu bitirmek, dünyamızı korumak ve 2030 yılına kadar tüm insanların barış ve refaktan yararlanmalarını temin etmek için evrensel düzeyde bir eylem çağrısı belgesi olarak kabul edilmiştir (www.undp.org). Özellikle dünya nüfusunun yarısının kentlerde yaşadığı düşünüldüğünde şehirleri sürdürülebilir kılmak önemli bir görev olarak karşımıza çıkmaktadır. Birleşmiş Milletler'in toplamda 17 Sürdürülebilir Kalkınma Amacı (SDG) arasında, doğrudan kentleri hedefleyen amaçlar SDG 11 "Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar" başlığını taşımaktadır. Bu hedef afet yönetimi ile kentsel planlamayı birleştiren "çatı hedef" niteliğindedir. Bu hedeflere uyumlu alt amaçlar ise şu şekildedir:

- **Hedef 11.5:** 2030 yılına kadar, afetlerin yol açacağı ölüm sayılarının ve doğrudan ekonomik kayıpların önemli ölçüde azaltılması.
- **Hedef 11.b:** Bütünleşik kaynak verimliliği, iklim değişikliğine uyum ve afetlere dayanıklılık içeren politikaları benimseyen şehir sayısının artırılması (<https://turkiye.un.org/tr/sdgs/11>).

Paris Anlaşması, 12 Aralık 2015 tarihinde Paris'te düzenlenmiş olan 21. Taraflar Konferansı (COP21) sonunda kabul edilen ve 195 ülkenin uzlaşısıyla hayata geçen tarihi nitelikte küresel bir anlaşmadır (Karakaya, 2016: 2). Bu anlaşma, bilimsel temellere dayanan ve dünyayı düşük karbon üretimi ve iklim kaynaklı afetlere karşı dirençli bir ekonomik yapıya dönüştürmeyi amaçlayan, bağlayıcı özelliklere sahip bir yol haritasıdır (Öztürk ve Öztürk, 2019: 2).

Paris İklim Anlaşması ile kentler sadece emisyon kaynağı olarak değil, aynı zamanda iklim uyum stratejilerinin hayata geçirileceği uygulama sahaları olarak tanımlanır. Anlaşmanın 7.maddesi, yerel yönetimleri “Ulusal Katkı Beyanları”nın ötesine geçerek kendi “Yerel İklim Eylem Planlarını” (SECAP - Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planı) hazırlamaya teşvik etmektedir (Arı ve Aydın, 2019: 401).

3.3. Küresel Hedeflerin Yerelleştirilmesi

Paris anlaşmasının 7.maddesi gereği Türkiye üstlenmiş olduğu taahhütler çerçevesinde küresel hedeflere ulaşmak için yerel düzeyde eylem planları oluşturmaktadır. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı aracılığı ile yürütülen “İl Yerel İklim Değişikliği Eylem Planları” ve “Türkiye Ulusal Risk Kalkanı Modeli”, bu küresel vizyonun ulusal mevzuata aktarılma çabalarının güncel örnekleridir. Ancak başarının anahtarı, bu makro planların mikro ölçekteki (mahalle bazlı) mekansal planlara ve lojistik altyapı kararlarına ne kadar yansıtılabileceğinde saklıdır.

Türkiye’de hazırlanan iklim değişikliği eylem planlarının uygulamadaki en temel eksikliği, alınan kararların büyük ölçüde yüzeysel öneri düzeyinde kalması ve bu önerilerin hangi standartlar, eşikler veya koşullar doğrultusunda uygulanacağına dair net yönlendirmelerin bulunmamasıdır. Bu durum, fiziki planlama sürecinde belirsizlikler yaratarak uygulamanın gecikmesine veya etkisiz kalmasına neden olmaktadır (Öbük ve Sınmaz, 2024: 940,953). Ayrıca uluslararası metinlerdeki bu güçlü taahhütlere rağmen, uygulama aşamasında ciddi bir “yerelleştirme” sorunu yaşanmaktadır. Birçok yerel yönetim, finansman yetersizliği, teknik kapasite eksikliği veya kısa vadeli siyasi öncelikler nedeniyle bu küresel hedefleri imar planlarına ve stratejik planlarına entegre etmekte zorlanmaktadır.

4. İklim Uyumlu Afet Yönetimi İçin Kent Politikaları: Griden Yeşile Dönüşüm

İklim krizinin getirdiği yeni risk profili, kentsel planlama disiplini “arazi kullanım kararlarını” temelden sorgulamaya itmektedir. Geleneksel planlama anlayışı, kenti doğadan bağımsız, kontrol edilebilir bir beton yüzey olarak görürken; iklim uyumlu planlama, kenti ekosistemin bir parçası olarak ele alır. Bu bölümde, afet riskini azaltmaya yönelik üç temel politika eksenini tartışılacaktır: Riske duyarlı mekansal planlama, doğa tabanlı çözümler ve sosyal kapsayıcılık.

4.1. Riske Duyarlı Mekansal Planlama

İklim krizinin yarattığı yeni ve değişken normaller birtakım değişimleri de beraberinde getirmektedir. Normalin değişmesi, kentsel planların birbirinden bağımsız yapılmasını imkânsız kılar. İklim eylem planları ile mekânsal planlar (çevre düzeni, nazım imar ve uygulama imar planları) tam entegrasyon içinde olmalıdır (Peker, 2025: 205). Ayrıca kentin genel planı yetersiz kalır; mahalle ve sokak ölçeğinde mikroklimatik verilerle (ısı adası, sel riski haritaları) çalışılmalı ve planlar bu yerel verilere göre özelleşmelidir. Yani bir nevi mikro bölgeleme yapılarak kentin bütünü için yapılan genel jeolojik etütlerin ötesine geçilerek, parsel bazında zemin sıvılaşması, heyelan riski ve taşkın alanlarının belirlenmesi gerekir. İklim değişikliği ile değişen yağış rejimleri, 100 yıllık taşkın tekerrür haritalarını geçersiz kıldığı için, bu haritaların güncel iklim projeksiyonlarına göre yenilenmesi şarttır. Ayrıca İmar planları ile iklim eylem planlarının etkin entegrasyonu, iklim eylem planlarındaki stratejik ve soyut hedeflerin (örneğin sera gazı azaltımı veya ısı adası etkisinin düşürülmesi), mekânsal planlar aracılığıyla fiziksel, bağlayıcı ve uygulanabilir kurallara dönüştürülmesiyle mümkündür (Peker, 2025: 205).

Kentsel bölgelerde afet yönetiminin en etkili aşaması, kriz anı değil, yer seçim kararlarının verildiği planlama aşamasıdır. Buna göre dere yatakları, kıyı şeritleri ve heyelan bölgelerinin imara açılmasının kesin bir şekilde yasaklanması gerekmektedir. Riskli alanlarda nüfus ve yapı yoğunluğunun düşürülmesi, afet anında tahliye ve lojistik erişim imkanlarını doğrudan etkileyen unsurlar olarak dikkate alınmalıdır. Bu kapsamda afet lojistik depolarının tek bir yerde toplanması değil bir mikro hub şeklinde kentin afete dirençli bölgelerinde konumlandırılması önem arz etmektedir.

4.2. Yeşil Altyapı ve Doğa Tabanlı Çözümler

İklim kaynaklı afetlere (özellikle sel ve sıcak hava dalgalarına) karşı en etkili modern politika, “Doğa Tabanlı Çözümler”dir. Geleneksel “gri” altyapının

(beton kanalizasyonlar vb.) aksine, doğa tabanlı bu çözümler, kentlerin iklim değişikliğinin etkilerine uyum sağlamasına ve hızla toparlanmasına olanak tanır ayrıca uygun maliyetlidir (Sevinçli ve Bayrakçı, 2024: 1001); Coşkun Hepcan, 2022: 22). Gri altyapıda atık olarak ele alınan yağmur ve sel suyu, yeşil altyapıda bir kaynak olarak ele alınmaktadır (Tunçay, 2022: 100).

Doğa tabanlı çözümler ekosistemleri koruyarak, sürdürülebilir şekilde yöneterek ve restore ederek toplumsal sorunları etkili bir şekilde çözer. Bu yaklaşım, geleneksel mühendislik çözümlerine alternatif veya tamamlayıcı olarak çalışır ve aynı anda hem insan refahı hem de biyolojik çeşitlilik için fayda sağlar (Cohen-Shacham, 2016: 5). Ayrıca sel ve taşkın riskini azaltarak afet sonrası oluşabilecek büyük ekonomik kayıpları ve sigorta giderlerini önler. Sürdürülebilir yağmur suyu yönetimi sayesinde atık su arıtma sistemlerinin yükünü hafifleterek işletme maliyetlerini düşürür (Coşkun Hepcan, 2022: 29). Doğa tabanlı çözümlere iki uygulama üzerinden örnek verebiliriz.

a) Sünger Şehir (Sponge City) Modeli: Kentsel alanlara düşen yağmur suyunu bir sünger gibi emen, depolayan, temizleyen ve ihtiyaç duyulduğunda serbest bırakan yeni nesil bir şehir yönetimi ve planlama yaklaşımıdır (Avşar, 2025: 464). Kentin, yağın yağmuru beton yüzeylerden akıtıp kanalizasyona yüklemek yerine; parklar, geçirgen asfaltlar ve yeşil çatılar aracılığıyla emmesini, depolamasını ve filtrelemesini sağlayan sürdürülebilir bir çözümdür. Yaşanabilecek ani bir selde pik debiyi düşürerek can ve mal kaybını engeller. Ayrıca iklim değişikliği kaynaklı seller, kuraklık ve su kirliliği gibi sorunlara çözüm olarak geliştirilen bu sistem kuraklık dönemleri için yeraltı sularını da beslemektedir (Kazancı ve Gülümser, 2025: 48). Sünger kent, kavram olarak ilk kez 2013 yılında Çin’de önerilmiş ve artan sel felaketlerine karşı bir devlet politikası haline gelmiştir (Bostancı, 2022: 11). Türkiye’de ise bu yaklaşımın öncüsü İzmir olmuştur. İzmir Büyükşehir Belediyesi, 2023 yılında başlattığı proje ile Türkiye’nin ilk sünger kenti olma hedefini ortaya koymuştur (Avşar, 2025: 461).

b) Yeşil Koridorlar ve Havalandırma: “Yeşil koridor, ekolojik, rekreasyonel ve kültürel/tarihi kullanımlar için planlanarak, bu amaçlar doğrultusunda korunan ve yönetilen şebekelenmiş çizgisel açık alanlar bütünüdür. Bu alanlar; parklar, doğal mekanlar, tarihi veya kültürel özellikteki mekanları birbirlerine ve yerleşim yerlerine bağlayan yapılarıdır” (Kupik, 2010: 20). Yeşil koridorlar, yerleşim yerlerini, tarımsal alanları, rüzgârın şiddetinden ve hava değişimlerinden korunurken aynı zamanda bulunduğu yerin iklimini iyileştiren alanlardır (Kupik, 2010: 26). Hâkim rüzgâr yönlerinin yüksek binalarla kesilmemesi, kentin içindeki kirli havanın ve ısının tahliyesi için hayati önem taşır. Bu koridorlar aynı zamanda afet anında “tahliye rotaları” olarak da işlev görür.

4.3. Sosyal Kırılganlık ve Kapsayıcı Politikalar

Afetler her toplumsal kesime eşit şekilde etki etmez dolayısıyla demokratik değildir. Ülkeler bazında bakacak olursak; gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeleri de eşit şekilde etkilemez. Mesela iklim krizinin kaynağı çoğunlukla gelişmiş ülkeler iken bundan en büyük zararı ise gelişmemiş ya da gelişmekte olan ülkeler görmektedir. Konu iklim adaleti perspektifinde değerlendirildiğinde kentsel politikaların merkezine en savunmasız gruplar konulmalıdır. İklim adaleti, iklim değişikliğinden asgari düzeyde sorumlu olan toplumların, iklim değişikliğinin yol açacağı felaketlerden en ağır şekilde etkilenecek olmaları durumundaki eşitsizliği ifade eden bir kavramdır (Balcılar, 2022: 118). Başka bir deyişle iklim krizinin oluşmasında en az sorumluluğa sahip olan dezavantajlı gruplar ve yoksul ülkeler, krizin yıkıcı etkilerine en fazla maruz kalan kesimlerdir (Ünsal, 2024: 113). Kent açısından bakılacak olursa genellikle kentin çeperlerinde, altyapısı eksik, dere yataklarına yakın bölgelerde yaşayan düşük gelir grupları, iklim krizi kaynaklı afetlerden (sel baskınları gibi) en çok etkilenen grubu oluşturmaktadır. “İklim krizi, eko sosyal riskleri artırarak, özellikle düşük gelirli haneler, yerinden edilmiş topluluklar, engelliler, yaşlılar, kadınlar ve çocuklar gibi kırılgan grupları orantısız bir şekilde etkilemektedir” (Barışcan, 2015: 487). İklim krizine karşı daha kırılgan olan toplumsal kategoriler arasında kadınlar ön plana çıkmaktadır. İklim adaleti, kadınların güçlendirilmesini ve karar alma süreçlerine dahil edilmesini etik bir zorunluluk olarak görmektedir (Tatgın, 2019: 106).

Bir başka grup ise yoksullardır, krizin etkilerini karşılayabilme (uyum sağlama) kapasitelerinin düşüklüğü nedeniyle daha büyük risk altındadır. Politik temsiliyetin yetersizliği ve finansal güçlükler bu grubu savunmasız bırakır. İklim adaleti sadece bugünü değil, geleceği de kapsar. “Nesiller arası adalet” ilkesi gereği, bugünkü tahribat gelecek kuşakların sağlıklı bir çevrede yaşama hakkını elinden almaktadır (Ünsal, 2024: 119).

Bu kapsamda yerel yönetimler, dirençlilik yatırımlarını (altyapı güçlendirme, erken uyarı sistemleri gibi) sadece merkezi bölgelere değil, öncelikle bu kırılgan mahallelere yönlendirmelidir. Ayrıca ekolojik tahribatın etkilerinin ve çözüm maliyetlerinin, sorumluluk oranına göre dağıtılması gerekir (Ünsal, 2024: 112).

5. Kritik Boyut: Kentsel Lojistik ve Altyapı Güvenliği

İklim krizi çağında kentlerin hayatta kalabilmesi, sadece binaların sağlamlığına değil, o binalara yaşamı taşıyan lojistik akışların sürekliliğine bağlıdır. Modern kentler, gıda, su, enerji ve tıbbi malzeme gibi kritik kaynaklar için karmaşık ve dışa bağımlı tedarik zincirlerine sahiptir. Afet anında bu zincirlerde yaşanacak

bir kırılma ikincil afetlere ve sosyal kaosa yol açabilmektedir. Bu nedenle afet lojistiği; reaktif bir “nakliye operasyonu” olarak değil, proaktif bir ağ tasarımı problemi olarak ele alınmalıdır. Kentsel lojistik ve afet lojistiği arasındaki ilişki; afet lojistiğinin doğası gereği bir kentsel lojistik süreci olması temeline dayanır (Tanyaş ve Bulut, 2025: 107). Her iki alan da yoğun nüfuslu yerleşim yerlerinde, malzeme ve bilgi akışını belirli kısıtlar altında (trafik, altyapı durumu, enerji tasarrufu vb.) en verimli şekilde yönetmeyi hedefler.

Kentsel lojistik ilkeleri; şehir içindeki yük akışının trafik, çevre ve yaşam kalitesi üzerindeki etkilerini yönetmek amacıyla belirlenen *hareketlilik, sürdürülebilirlik, yaşanabilirlik ve dirençlilik* olmak üzere dört temel unsurdan oluşur. Bu ilkeler, yükleyiciler, taşıyıcılar, kent sakinleri ve yöneticiler arasındaki koordinasyonu sağlayarak sistemin verimli işlemesine rehberlik eder. Kentsel lojistik ilkeleri; afet anında ortaya çıkan belirsizlikleri yönetmek, kaynakları en iyi şekilde kullanmak ve hasar görmüş altyapıya rağmen yardım malzemelerinin akışını sürdürmek suretiyle afet yönetimini daha dirençli kılar. Bu ilkeler, afet lojistiğinin temel amacı olan “doğru ürünü, doğru zamanda, doğru yere” ulaştırma hedefini karmaşık şehir yapıları içinde uygulanabilir hale getirir (Tanyaş ve Bulut, 2025: 107).

5.1. Lojistik Ağ Tasarımı ve Yer Seçimi Stratejileri

Afet yönetiminde başarının temel belirleyicisi, doğru malzemenin, doğru zamanda, doğru noktada doğru kişilere ulaştırılmasıdır. Bu da stratejik tesis yer seçimi problemini gündeme getirir. Afet lojistiğinde ve kentsel lojistikte etkili bir ağ tasarımı; çok kademeli, hiyerarşik ve araç tiplerinin yol durumuna göre optimize edildiği esnek bir yapıda olmalıdır. İdeal bir lojistik ağ tasarımı, malzemelerin doğrudan kaynaktan afetzedeye taşınması yerine, stratejik ara noktalar üzerinden aktarıldığı bütünleşmiş bir model üzerine kurulmalıdır (Tanyaş ve Bulut, 2025: 115). Ağ tasarımı tek bir kaynağa ve yola bağlı kalmamalı, gerektiğinde alternatiflerin de kolaylıkla ikame edileceği bir tasarım geliştirilmelidir.

Geleneksel lojistik modelleri maliyet odaklı tek merkezli depoları savunurken; iklim riskleri “yedeklilik” ilkesini zorunlu kılar. Kentin tek bir lojistik üssünün sel veya heyelan bölgesinde kalması tüm operasyonu bitirebilir. Bunun yerine, kentin farklı dirençli noktalarına dağılmış mikro hub şeklinde “uydu depolar” modeli benimsenmelidir.

Lojistik köylerin veya acil durum depolarının yer seçiminde sadece arazi maliyeti veya yola yakınlık yeterli kriter değildir. Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) gibi sayısal yöntemler kullanılarak; taşkın riski haritaları, zemin

sıvılaşma potansiyeli ve nüfus yoğunluğu gibi kriterler, yer seçim kararlarına matematiksel olarak entegre edilmelidir.

5.2. Yeşil İnsani Yardım Lojistiği

İklim krizine karşı mücadele ederken, afet operasyonlarının kendisinin de bir çevre kirliliği kaynağı olmaması gerekir. Bu kapsamda insani yardım lojistiği bağlamında yeşil lojistik, acil müdahale ve iyileştirme süreçlerinde lojistik faaliyetlerin çevreye olan olumsuz etkilerini en aza indirmeyi; bunu yaparken insani yardımın hız, etkinlik ve erişilebilirlik ilkelerinden ödün vermemeyi hedefleyen bir yönetim anlayışı olarak tanımlanabilir (Balcık vd., 2016: 104). Bu yaklaşımın temel hedefi, afet bölgelerinde çevresel tahribatın artmasını önlemek ve uzun vadeli toplumsal toparlanmayı desteklemektir. Akademik yazında yeşil lojistik uygulamalarının insani yardım alanında özellikle taşıma optimizasyonu, enerji verimli depolama, çevreci ambalajlama ve tersine lojistik başlıkları altında ele alındığı görülmektedir. Örneğin, düşük emisyonlu taşıma modlarının tercih edilmesi, rota optimizasyonu yoluyla yakıt tüketiminin azaltılması ve yerel tedarik kaynaklarının kullanımı hem operasyonel maliyetleri düşürecek hem de karbon ayak izini azaltacaktır. Türkçe akademik yazında yeşil lojistik, insani yardım bağlamında çoğunlukla afet sonrası sürdürülebilirlik, kaynak etkinliği ve kamu kurumlarının çevresel sorumluluğu çerçevesinde ele alınmaktadır. Özellikle AFAD ve yerel yönetimlerin yürüttüğü lojistik faaliyetlerde, atık yönetimi, geri dönüştürülebilir malzeme kullanımı ve geçici barınma alanlarında enerji verimliliği gibi uygulamalar, yeşil lojistik ilkeleriyle örtüşmektedir (Koban ve Yıldırım, 2013: 120). Afet lojistiği çerçevesinde yeşil perspektifin sağlanabilmesi için 2 temel öneri getirilebilir:

a) Yerel Tedarik: Yerelleşme, tedarik zinciri içinde mal ve hizmetlerin mümkün olduğunca yerel kaynaklardan temin edilmesini ifade eder. Bu yaklaşım, küresel tedarik zincirlerinin kırılganlığına karşı bir yanıt olarak gelişmiş ve özellikle kriz, afet ve pandemi gibi olağanüstü durumlarda stratejik önem kazanmıştır (Christopher & Peck, 2004: 20). Yerelleşme, lojistik maliyetlerin ve taşıma mesafelerinin azaltılması yoluyla karbon ayak izini düşürmekte, aynı zamanda yerel ekonomilerin desteklenmesine katkı sağlamaktadır. Bu yönüyle yerelleşme, çevresel sürdürülebilirlik ile sosyo-ekonomik kalkınmayı bir arada ele alan bir yaklaşım olarak değerlendirilmektedir (Tachizawa & Wong, 2014: 644). Bu yaklaşım bir afet veya kriz durumunda malzemelerin uluslararası kaynaklardan uçakla taşınması yerine, afet bölgesine yakın yerel tedarikçilerden temin edilmesine yönelik bir stratejidir. Bu strateji hem taşıma kaynaklı emisyonu düşürmekte hem de afet sonrası yerel ekonominin kalkınmasına destek olmaktadır (Sarkis vd, 2012: 205).

b) *Son Kilonetre Sorunu*: Sel veya fırtına nedeniyle yolların kapandığı durumlarda, konvansiyonel kamyonlar işlevsiz kalabilir. Bu da yardım malzemelerinin zamanında dağıtılmasını engelleyebilir. Bu nedenle drone teknolojileri (Akkartal, 2025: 127) ve kargo bisikletleri (Tekin ve Usta1, 2024: 52) gibi alternatif, düşük karbonlu taşıma modlarının kentsel afet planlarına entegre edilmesi gerekmektedir.

5.3. Afet Sonrası

İklim kaynaklı afetler (özellikle seller ve tayfunlar), depremlere kıyasla çok daha geniş alanlara yayılan ve farklı türde atıklar (çamurlu eşyalar, sürüklenen araçlar, kimyasal sızıntılar) üreten olaylardır. Dolayısıyla burada iki önemli husus ön plana çıkar.

Tersine lojistik ve enkaz yönetimi: Afet sonrası ortaya çıkan milyonlarca tonluk enkazın yönetimi, klasik bir “çöp toplama” işi değildir. Bu atıkların ayrıştırılması, tehlikeli maddelerin (asbest, kimyasallar) izole edilmesi ve geri dönüştürülebilir malzemelerin ekonomiye kazandırılması, “Tersine Lojistik” süreçlerinin konusudur. Tersine lojistik genel olarak, ürünlerin veya malzemelerin tüketim noktasından geri toplanarak yeniden kullanım, geri dönüşüm, bertaraf veya uygun depolama süreçlerine yönlendirilmesini ifade eder (Rogers & Tibben-Lembke, 1999: 2). Afet bağlamında tersine lojistik ise;

- hasar görmüş yardım malzemeleri,
- kullanılmayan bağışlar,
- ambalaj atıkları,
- enkaz malzemeleri ve
- tehlikeli atıkların (kimyasal, tıbbi vb.)

afet bölgesinden kontrollü biçimde uzaklaştırılmasını kapsar (Kovács & Spens, 2007: 102).

Döngüsel Ekonomi Entegrasyonu: Döngüsel ekonomi yaklaşımı; atık azaltma, geri dönüşüm ve yeniden kullanım unsurlarını içinde barındırır (Güngör ve Çat, 2025: 230). Bu kapsamda afet sonucunda ortaya çıkan enkazın da döngüsel ekonomi yaklaşımı çerçevesinde değerlendirilmesi gerekir. Enkaz ve atıkların rastgele döküm sahalarına gömülmesi, yeraltı sularını kirleterek yeni bir çevre felaketi yaratır. Bunun yerine, beton ve demir gibi malzemelerin geri kazanılarak yeniden inşa sürecinde kullanılması ayrıca çevreye zarar verebilecek atıkların ise imha edilmesi, “Döngüsel Ekonomi” ilkelerinin afet yönetimine uygulanmasının en somut örneğidir.

6. Sonuç ve Değerlendirme

Küresel iklim krizi, 21. yüzyıl kentleşme pratiğini ve afet yönetimi anlayışını kökten değiştiren bir fenomen haline gelmiştir. Bu çalışma boyunca ortaya konulduğu üzere; afetler artık istisnai doğa olayları değil, insan faaliyetleri ve iklim değişikliğinin etkileşimiyle ortaya çıkan sistematik risklerdir. Dolayısıyla, geleneksel “yara sarma” (reaktif) odaklı afet yönetimi anlayışının yerini, riskleri önceden öngören ve azaltan “direncilik” (proaktif) odaklı bir paradigmaya bırakması kaçınılmazdır. Çalışmada incelenen literatür ışığında, iklim uyumlu ve dirençli kentler inşa etmek için politika yapıcılara ve uygulayıcılara yönelik temel öneriler aşağıdaki gibi özetlenebilir.

Afet yönetimi, sadece bir arama-kurtarma faaliyeti değil, bir tedarik zinciri mühendisliği problemidir. Kentsel dönüşüm ve imar planları hazırlanırken; lojistik köylerin yer seçimi, tahliye koridorlarının kapasitesi ve acil durum depolarının erişilebilirliği, AHP gibi çok kriterli karar verme teknikleri kullanılarak bilimsel verilere dayandırılmalıdır. Lojistik altyapısı düşünülmemiş bir kentsel dönüşüm, afet anında kenti bir beton yığına dönüştürme riski taşımaktadır. Kentlerin sel ve ısı dalgası gibi iklim risklerine karşı direnci, sadece beton duvarlarla dolayısıyla gri altyapı ile sağlanamaz. Geçirimli yüzeyler, yağmur bahçeleri ve kentsel yeşil koridorlar gibi “Doğa Tabanlı Çözümler”, hem riski azaltmakta hem de afet sonrası iyileşme sürecini hızlandırmaktadır. Bu anlamda, “Sünger Şehir” konsepti bir peyzaj tercihi değil, sel ve kuraklık riskine karşı bir güvenlik stratejisi olarak benimsenmelidir. İklim kaynaklı afetlerin yarattığı devasa atık yükü, “Tersine Lojistik” süreçlerinin önemini artırmıştır. Afet sonrası enkazın rastgele depolanması yerine, döngüsel ekonomi ilkeleri çerçevesinde ayrıştırılarak ekonomiye kazandırılması hem çevresel kirliliği önleyecek hem de yeniden inşa süreci için kaynak yaratacaktır. Merkeziyetçi lojistik modeller, afet anında hantal kalabilmekte ve kırılganlık yaratmaktadır. Mahalle ölçeğinde “dağıtık depo sistemleri” ve yerel tedarik ağlarının güçlendirilmesi, kentin ana arterleri kapansa bile yerel birimlerin belirli bir süre kendi kendine yetebilmesini sağlayacaktır.

Sonuç olarak; kentler, iklim krizinin mücadele sahasıdır. Bir kentin gerçek değeri kullandığı akıllı sensör ve ekipman sayısıyla değil; en savunmasız vatandaşın en şiddetli afetlerde bile koruyabilme ve ertesi gün hayatı kaldığı yerden devam ettirebilme kapasitesiyle ölçülür. Bu kapasitenin inşası ise; şehir plancılarının, lojistik uzmanlarının ve yerel yöneticilerin disiplinler arası bir vizyonla, doğayla savaşan değil, doğayla uyumlu bir şehircilik anlayışını hayata geçirmelerine bağlıdır.

Kaynakça

- AFAD. (2014). *Açıklamalı afet yönetimi terimleri sözlüğü*. T.C. İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı Yayınları, <https://www.afad.gov.tr/aciklamali-afet-yonetimi-terimleri-sozlugu>
- Aitsi-Selmi, A., Egawa, S., Sasaki, H., Wannous, C., & Murray, V. (2015). The Sendai framework for disaster risk reduction: Renewing the global commitment to people's resilience, health, and well-being. *International Journal of Disaster Risk Science*, 6(2), 164-176. <https://doi.org/10.1007/s13753-015-0050-9>
- Akkartal, G. R. (2025). Afet lojistiğinde dron kullanımı ve DEMATEL ile teknolojik kısıtların değerlendirilmesi. *Lojistik Dergisi*, (62), 124-136. <https://izlik.org/JA63EW75EU>
- Aklıman, S. (2023). *Afete dirençli kent oluşturma sürecinde doğa tabanlı çözümler ve yeşil altyapı sistemlerinin değerlendirilmesi: Elazığ örneği* [Doktora tezi, Ankara Üniversitesi]. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. <https://dspace.ankara.edu.tr/handle/20.500.12575/91473>
- Aksöz, F., & Çelik, A. (2023). Küresel iklim değişikliğine karşı dirençli kent yönetişimi. *Uluslararası Sosyal Siyasal ve Mali Araştırmalar Dergisi*, 3(2), 75-85. <https://izlik.org/JA48PJ89SD>
- Altuntaş, A. (2025). Yeşil altyapı ve ekolojik koridorlar: Peyzaj ölçeğinde bağlantılılık. *Peyzaj-Eğitim, Bilim, Kültür ve Sanat Dergisi*, 7(2), 266-279. <https://doi.org/10.53784/peyzaj.1837044>
- Angın, C. (2024). Afet yönetiminde yapay zekâ: yaklaşımlar, yöntemler ve uygulamalar. *Türk Deprem Araştırma Dergisi*, 6(2), 610-627. <https://doi.org/10.46464/tdad.1532261>
- Angın, C. (2024). Afet yönetiminde mülki idare ve belediyeler: iş birliğine dayalı afet yönetimi yaklaşımıyla 6 şubat 2023 depremleri. *Memleket Siyaset Yönetim*, 19(43), 687-714. <https://doi.org/10.56524/msydergi.1512154>
- Arı, İ., & Aydın, L. (2019). Türkiye'de yerel iklim değişikliği eylem planlarının hazırlanması ve etkin uygulanması için öneriler. *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (Ek Sayı), 395-414. <https://izlik.org/JA84XL99YU>
- Avşar, Y. (2025). Sünger kentlere geçiş: Türkiye'de kentsel su sorununun yönetiminin çözümüne yönelik zorluklar ve fırsatlar. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 14(1), 459-480. <https://doi.org/10.15869/itobiad.1616174>
- Balcılar, A. N. (2022). İklim adaleti bağlamında sınırlar ve iklim göçü. *Uluslararası Eşitlik Politikası Dergisi*, 2(1), 118-132. <https://izlik.org/JA24PE34EN>
- Balcık, B., & Beamon, B. M. (2008). Facility location in humanitarian relief. *International Journal of Logistics: Research and Applications*, 11(2), 101-121. <https://doi.org/10.1080/13675560701561789>

- Beck, U. (1992). *Risk toplumu: Başka bir modernliğe doğru* (K. Özdoğan, Çev.). İthaki Yayınları.
- Bennett, N., & Lemoine, G. J. (2014). What a difference a word makes: Understanding threats to performance in a VUCA world. *Business Horizons*, 57(3), 311-317. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2014.01.001>
- Bostancı, S. (2022). Sünger kentlerde suyun geri dönüşümü politikaları. *Journal of Recycling Economy & Sustainability Policy*, 1(1), 10-17. <https://resjournal.com/index.php/pub/article/view/2>
- Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED). (2024). *EM-DAT: The international disaster database* [Veri seti]. Université catholique de Louvain. <https://www.emdat.be>
- Christopher, M., & Peck, H. (2004). Building the resilient supply chain. *International Journal of Logistics Management*, 15(2), 1-14. <https://doi.org/10.1108/09574090410700275>
- Civan, D., & Cengiz, S. G. (2023). Kentsel sürdürülebilirliğin geliştirilmesine yönelik yeşil altyapı uygulamaları. *İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi*, (27), 72-84. <https://doi.org/10.16950/ijjad.1316489>
- Cohen-Shacham, E., Walters, G., Janzen, C., & Maginnis, S. (2016). *Nature-based solutions to address global societal challenges*. IUCN. <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2016-036.pdf>
- Çelikyay, H. H., & Bayraktar, H. K. (2023). İklim politika belgelerinde iklim dostu kentler ve dirençlilik stratejileri. *HUMANITAS-Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(INCSOS VIII Özel Sayısı), 87-107. <https://doi.org/10.20304/humanitas.1272124>
- Demirbaş, M. ve Aydın, D. (2020). 21. Yüzyılın en büyük tehdidi: Küresel iklim değişikliği. *Ecological Life Sciences (NWSAELS)*, 15(4), 163-179. <https://izlik.org/JA76ZN42NF>
- Dörtbudak, A. (2022). *Küresel iklim krizi ve Türkiye* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Harran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Erdem, N. (2022). Dirençli kent ve kompakt kent modellerinin sürdürülebilirlik çerçevesinde değerlendirmesi. *Eurasian Journal of Forest Science*, 10(3), 183-206. <https://doi.org/10.31195/ejejfs.1191672>
- Erol, A. M. (2025). Dirençli kentler: Mekânsal planlama ve ulaşım. *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, 11(1), 354-366. <https://doi.org/10.21324/dacd.1517221>
- Ersavaş Kavanoz, S. (2020). “Kentsel direnç” kavramı üzerine. *Kent ve Çevre Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 5-24. <https://izlik.org/JA58LC85FC>
- Gerçek, D. (2021). 21. Yüzyıl ve dirençli kentler. *Mimarlık*, (417). 39-42.
- Graham, S., & Marvin, S. (2001). *Splintering urbanism: Networked infrastructures, technological mobilities and the urban condition*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203452202>

- Güngör, A. ve Çat, M. (2025). Tedarik zinciri yönetiminde sürdürülebilirlik. S. Korucuk ve A. Güngör (Ed.), *Tedarik zinciri yönetimi ve örnek uygulamalar*. (ss. 217-243). Akademisyen Yayınevi.
- Holling, C. S. (1973). Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 4(1), 1-23. <https://doi.org/10.1017/9781009177856.038>
- IPCC. (2023). *Climate change 2023: Synthesis report. Contribution of working groups I, II and III to the sixth assessment report of the intergovernmental panel on climate change*. https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_LongerReport.pdf
- Kadıoğlu, M. (2011). *Afet yönetimi: Beklenilmeyeni beklemek, en kötüsünü yönetmek*. İstanbul: Marmara Belediyeler Birliği.
- Karakaya, E. (2016). Paris iklim anlaşması: İçeriği ve Türkiye üzerine bir değerlendirme. *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(1), 1-12. <https://doi.org/10.30803/adusobed.188842>
- Kazancı, G., ve Gülümser, A. A. (2025). Sünger şehir yaklaşımının etkinliğinin değerlendirilmesi: Çin ve Hollanda uygulamalarının karşılaştırmalı analizi. *İdealkent*, (50), 44-67. <https://doi.org/10.31198/idealkent.1633234>
- Koban, E. ve Yıldırım, M. S. (2013). *Lojistik yönetimi*. Nobel Akademik Yayıncılık.
- Kovács, G., & Spens, K. M. (2007). Humanitarian logistics in disaster relief operations. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 37(2), 99–114. <https://doi.org/10.1108/09600030710734820>
- Kupik, M. (2010). *Peyzaj ekolojisi kapsamında yeşil koridorlar: Haliç bölgesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. <https://hdl.handle.net/20.500.14124/2130>
- Macit, İ. (2019). Bütünleşik afet yönetiminde Sendai çerçeve eylem planının beklenen etkisi. *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, 5(1), 175-186. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/528786>
- Marin-Ferrer, M., Vernaccini, L., & Poljansek, K. (2017). *Index for risk management - INFORM concept and methodology report version 2017*. European Commission, Joint Research Centre. <https://doi.org/10.2760/094023>
- Mizutori, M. (2020). *Time to say goodbye to “natural” disasters*. UNDRR News. <https://www.preventionweb.net/drr-community-voices/time-say-goodbye-natural-disasters>
- Öztürk, M. ve Öztürk, A. (2019). BMİDÇS’den Paris Anlaşması’na: Birleşmiş Milletler’in iklim değişikliğiyle mücadele çabaları. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 12(4), 527-541. <https://doi.org/10.25287/ohuibf.494667>
- Peker, E. (2025). İklim değişikliğine uyum: Kriz çağında dirençli kentler tasarlamak. *Community & Physician / Toplum ve Hekim*, 40(3).

- Polat, T. (2023). Türkiye’de ve dünyada iklim krizi ve küresel eğilimler. Ş. Göçer ve Y. Solak (Ed.), *İklim krizi ve küresel eğilimler*, (ss. 13-36). Nobel Akademik Yayıncılık.
- Poljansek, K., Marin Ferrer, vd. (2017). *Science for disaster risk management 2017: Knowing better and losing less. Executive summary*. JRC/EU. <https://doi.org/10.2760/451402>
- Ripple, W. J., Wolf, C., Newsome, T. M., et al. (2020). World scientists’ warning of a climate emergency. *BioScience*, 70(1), 8–12. <https://doi.org/10.1093/biosci/biz088>
- Rogers, D. S., & Tibben-Lembke, R. S. (1999). *Going backwards: Reverse logistics trends and practices*. Reverse Logistics Executive Council.
- Sarkis, J., Spens, K. M., & Kovács, G. (2012). A study of barriers to greening the relief supply chain. G. Kovács & K. M. Spens (Ed.), *Relief supply chain management for disasters: Humanitarian aid and emergency logistics*, (pp. 196–207). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-60960-824-8>
- Sevinçli, B. G. ve Bayrakçı, E. (2024). Kentsel altyapının iklim değişikliğine karşı dirençli hale getirilmesinde yeşil altyapı çözümleri. *International Journal of Management Academy*, 7(4). <https://doi.org/10.33712/mana.1568465>
- Steffen, W., Rockström, J., Richardson, K., et al. (2018). Trajectories of the Earth system in the Anthropocene. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115(33), 8252–8259. <https://doi.org/10.1073/pnas.1810141115>
- Şanlı, N., Varol, F. N., Kılıç, S. E. ve Güney, M. E. (2021). Planlama kapsamında kentsel risklerin tespiti ve derecelendirilmesine yönelik iki çalışma: Kocaeli örneği. *İdealkent*, 12(32), 415-440. <https://doi.org/10.31198/idealkent.844933>
- Tachizawa, E. M., & Wong, C. Y. (2014). Towards a theory of multi-tier sustainable supply chains. *Supply Chain Management: An International Journal*, 19(5–6), 643–663. <https://doi.org/10.1108/SCM-02-2014-0070>
- Tanyaş, M. ve Bulut, M. (2025). Afet lojistiğinin lojistik ve kentsel lojistik ilkeleri kapsamında değerlendirilmesi: Beslenme hizmet grubu için alternatif fabrika-dağıtım merkezi optimizasyon modeli. *Resilience*, 9(1), 105-127. <https://izlik.org/JA85HF96LU>
- Tatgın, E. (2019). İklim adaleti kapsamında toplumsal cinsiyet tartışması. *Kent ve Çevre Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 104-118. <https://izlik.org/JA33CZ75PX>
- Tekin, M. ve Ustalı, N. K. (2024). Kitle kaynak lojistiği. F. Merdivenci & N. K. Ustalı (Ed.), *Lojistiğin geleceği-3*, (ss. 42-76). Duvar Yayınları.
- Tuğaç, Ç. (2019). Kentsel dirençlilik perspektifinden yerel yönetimlerin görevleri ve sorumlulukları. *İdealkent*, 10(28), 984-1019. <https://doi.org/10.31198/idealkent.634144>

- Tuğaç, Ç. (2021). Kentsel sürdürülebilirlik, dirençlilik ve iklim değişikliğiyle mücadele bağlamında yerel yönetimler üzerine bir değerlendirme. *Çağdaş Yerel Yönetimler*, 30(2), 21-69.
- Tunçay, H. (2022). Sünger şehirler. *Çevre İklim ve Sürdürülebilirlik*, 23(2), 99-108. <https://izlik.org/JA33MX49AL>
- Türkeş, M. (2010). *İklim değişikliği ve küresel ısınma*. Çantay Kitabevi.
- UNDRR. (2015). *Sendai framework for disaster risk reduction 2015-2030*. United Nations. <https://www.undrr.org/media/16176/download?startDownload=20260204>
- UN-Habitat. (2022). *World cities report 2022: Envisaging the future of cities*. United Nations Human Settlements Programme. <https://unhabitat.org/world-cities-report-2022-envisaging-the-future-of-cities>
- Ünsal, R. B. (2024). İklim değişikliği ile mücadelede Paris Anlaşması ve iklim adaleti. *Ekonomi Yönetim Politika*, 2(2), 112-126. <https://izlik.org/JA35UN33CL>