

## Türkiye'de kentsel altyapı politikalarının iklim esnekliği ve uyumu açısından değerlendirilmesi

Çiğdem Tuğaç

**Bu makaleye atıfta bulunmak için:** Çiğdem Tuğaç (2023) Türkiye'de kentsel altyapı politikalarının iklim esnekliği ve uyumu açısından değerlendirilmesi, Sustainable and Resilient Infrastructure, 8:sup1, 190-202, DOI: [10.1080/23789689.2022.2138162](https://doi.org/10.1080/23789689.2022.2138162)

**Bu makaleye bağlantı vermek için:** <https://doi.org/10.1080/23789689.2022.2138162>



© 2022 Yazar(lar). Taylor & Francis Group olarak ticaret yapan Informa UK Limited tarafından yayınlanmıştır.



Çevrimiçi yayınlandı: 02 Kasım 2022.



Makalenizi bu gönderin



Makale görünümleri: 2728



İlgili makaleleri görüntüleyin



Crossmark verilerini




görüntüleyin



Atıf yapılan makaleler: 4 Atıf yapılan makaleleri görüntüle

# Türkiye'de kentsel altyapı politikalarının iklim esnekliği ve uyumu açısından değerlendirilmesi

Çiğdem 

Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Bölümü, Ankara, Türkiye

## ÖZET

Türkiye, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı savunmasız bir ülkedir. Nüfusun yaşadığı kentsel alanlarda, iklim değişikliğinin neden olduğu ani, kısa süreli ancak şiddetli yağışlar nedeniyle seller meydana gelmektedir. Altyapı eksiklikleri de önemli ölçüde can ve mal kaybına neden olmaktadır. Merkezi hükümet ve yerel yönetimler tarafından oluşturulan kamu yönetiminin iklim değişikliğine dayanıklılık ve uyum odaklı politika ve uygulamalarını ele aldım. Ayrıca geliştirilmesi gereken politika alanlarını da değerlendirdim. Bu çalışma, Türkiye ve diğer yakın ülkelerdeki şehirlerin karşılaştığı sorunlara çözüm bulunmasına katkıda bulunabilir. Bulgular, bilimsel ve yerel bilgiyi içeren katılımcı süreçlerin kilit bir rol oynayabileceğini göstermektedir. Yeşil ve mavi altyapı ile gri altyapı ve ilgili mühendislik çözümleri de kullanılmalıdır. Mevzuat, kentsel politika geliştiriminin ana odağını oluşturması gereken doğa temelli çözümlerin ve yeşil altyapının kullanımını yaygınlaştıracak şekilde güncellenmelidir.

## MAKALE GEÇMİŞİ

Alındı 18 Ağustos 2022  
Kabul tarihi 17 Ekim 2022

## ANAHTAR KELİMELER

İklim değişikliği; uyum;  
dirençlilik; kentsel altyapı;  
Türkiye

## 1. Giriş

Dünya'nın ikliminde zaman içinde önemli değişiklikler olmuştur. Doğal süreçler bu değişikliklere neden olsa da, Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) raporlarında günümüz iklim değişikliğinin ana nedeninin antropojenik faaliyetler olduğu vurgulanmıştır (IPCC, 2014, 2022). Atmosferdeki sera gazları artmış ve bu durum iklim sisteminde değişikliklere neden olmuştur (Türkeş, 2021). Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO) Küresel İklim Güncelleme Raporu'nda, küresel ortalama sıcaklığın 2026 yılından önceki beş yıllık bir dönemde 1,5°C'den fazla artma olasılığının %50'ye ulaştığı ve bu oranın yükselmeye devam ettiği belirtilmiştir (WMO, 2022a, 2022b).

IPCC 6. Değerlendirme Raporu (AR6) Çalışma Grubu (WGs) raporlarında, iklimle ilgili olumsuz etkilerin sayısının, sıklığının ve şiddetinin artacağı belirtilmiştir. Bu durum aynı zamanda Birleşmiş Milletler (BM) 2030 Gündemi ve Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerine (SKH) ulaşılmasını zorlaştıran bir ortam yaratacaktır. İklim etkilerine karşı direnç oluşturmak ve ilgili riskleri tolere edilebilir seviyelere indirmek için tüm sektörlerde daha büyük ölçekli sosyal, teknolojik ve ekonomik dönüşümler gerçekleştirilmelidir (IPCC, 2021, 2022).

Bu dönüşümün merkezinde nüfusun ve ekonomik faaliyetlerin yoğunlaştığı şehirler yer almaktadır. Bu

şehirlerin iklim değişikliğine uyum sağlamasını ve dirençli hale gelmesini sağlamak için gereklidir (Buis, 2019; IPCC, 2014). Aşırı hava olaylarının ve iklim değişikliğiyle ilişkili diğer afetlerin değişen doğası nedeniyle de buna ihtiyaç duyulmaktadır. BM rakamlarına göre, son 20 yılda meydana gelen afetlerin yaklaşık %90'ı iklim değişikliğiyle ilişkilidir ve bunların sayısı, sıklığı ve şiddeti artmaktadır (UNDRR. & CRED, 2020). Bu durum halihazırda şehirlerde önemli can ve mal kayıplarına neden olmuştur. Seller, 2019 yılında 46 milyar dolarlık bir ekonomik kayba yol açan, dünya çapında iklim değişikliği kaynaklı en yaygın afetdir (WEF, 2022a).

İklim değişikliğine uyum ve insan yerleşimlerinin dayanıklılığının sağlanması Türkiye için son derece önemli bir konudur. Aşırı hava olayları ve afetler Türkiye'de yoğun olarak yaşanmakta ve önemli ölçüde can ve mal kaybına neden olmaktadır. Bu çalışmada Türkiye'yi seçmemin temel nedeni, iklim değişikliğinden kaynaklanan kırılganlıklara açık bir coğrafi konumda olmasıdır. Kısa süreli şiddetli yağış olayları Türkiye'de iklimle ilgili başlıca aşırı hava olaylarından biridir ve yetersiz kentsel altyapı nedeniyle aşırı yağışlardan kaynaklanan seller meydana gelmektedir. Bu nedenle, bu çalışmada kentsel su altyapısının geliştirilmesinin önemini vurguladım. Dünya Bankası'nın değerlendirmeleri de benzer sonuçlar ortaya koymuştur. Kamu

İLETİŞİM Çiğdem Tuğaç  [cigdemtuogac@gmail.com](mailto:cigdemtuogac@gmail.com)

© 2022 Yazar(lar). Taylor & Francis Group olarak ticaret yapan Informa UK Limited tarafından yayınlanmıştır.

Bu, orijinal çalışmaya uygun şekilde atıfta bulunulması ve herhangi bir şekilde değiştirilmemesi, dönüştürülmemesi veya üzerine inşa edilmemesi koşuluyla, herhangi bir ortamda ticari olmayan yeniden kullanım, dağıtım ve çoğaltmaya izin veren Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>) koşulları altında dağıtılan bir Açık Erişim makalesidir.

Türkiye'de yönetim, değişen iklimden kaynaklanan afetler karşısında başarılı uyum ve kentsel dayanıklılık sağlamak için önemli yatırımlara sahiptir. Ancak bu yatırımlar, altyapı revizyonundaki yüksek finansman gereksinimleri nedeniyle henüz kentlerin ihtiyaçlarını karşılamamaktadır (Dünya Bankası, 2022). Doğa temelli çözümlerin (NbS) ve yeşil altyapının (GI) kullanımı, kentsel dayanıklılık ve adaptasyon ile afet risk azaltımı (DRR) sağlamak için uygun maliyetli kentsel altyapı çözümleridir. Ancak gelişmekte olan bir ülke olarak Türkiye, kamu politikaları açısından henüz hak ettiği konumda değildir. Yerel yönetimlerin altyapı yatırımları için bütçeleri sınırlıdır ve değişen iklim koşulları ve afetlerle başa çıkabilmek ve kentsel dayanıklılığı sağlamak için bu çözümlerin daha yaygın bir şekilde uygulanması önem taşımaktadır (Coşgun ve Özdemir, 2017; Hepcan ve Hepcan, 2018; Tuna ve Bostancı, 2021). Bu çalışma, Türkiye'de kamu idarelerinin dayanıklılık ve iklim değişikliğine uyum konularına odaklanan politika ve projelerine açıklık getirmekte ve daha fazla gelişime ihtiyaç duyulan politika alanlarını değerlendirmektedir. Bu araştırma kapsamında aşağıdaki sorulara yanıt aranmaktadır: (1) İklim değişikliği Türkiye kentlerini nasıl etkilemekte ve özellikle kentsel altyapı açısından hangi uyum ihtiyaçlarını öne çıkarmaktadır? (2) Kentlerde iklim değişikliğine uyum ve direncin sağlanması için merkezi hükümet ve yerel yönetimler tarafından geliştirilmesi gereken politika ve uygulamalar nelerdir ve neler yapılmalıdır?

gelecekteki politikalara dahil edildi mi?

## 2. Materyaller ve yöntemler

Bu çalışmada, Türkiye'de iklim değişikliğine direnç ve uyum ile kentsel altyapı arasındaki ilişkiyi değerlendirmek için ilişkisel bir araştırma modeli kullanılmıştır. Çalışmada referans materyal olarak kamu idareleri tarafından bu alanlarda yürütülen politika belgeleri ve proje çalışmalarına odaklandım. Bu analizleri gerçekleştirmek için masa başı araştırması ve literatür taraması yoluyla gerekli araştırma verilerini topladım ve ilgili kaynakları inceledim. Ayrıca çeşitli kitaplar, dergiler, makaleler, ulusal istatistik veriler ve web kaynaklarını da kullandım. Türkiye'de dirençlilik, uyum ve afet yönetimi konularında önemli bir literatür olmasına rağmen, kentsel süreçler ağırlıklı olarak kamu yönetiminin karar, politika ve uygulamalarından etkilenmektedir.

Bu çalışma, Türkiye'deki şehirlerde dayanıklılık, adaptasyon ve ARA'nın sağlanması için geliştirilmesi gereken politika boşluklarını amaçlamaktadır. Özellikle selden kaynaklanan sorunların giderilmesi için gerekli olan kentsel altyapı revizyonu için daha düşük finansmanla yatırımların gerçekleştirilmesi için kilit çözümler önerilmektedir. Bu çalışmada, Türkiye'de sel ve su baskınlarına karşı fiziksel ve

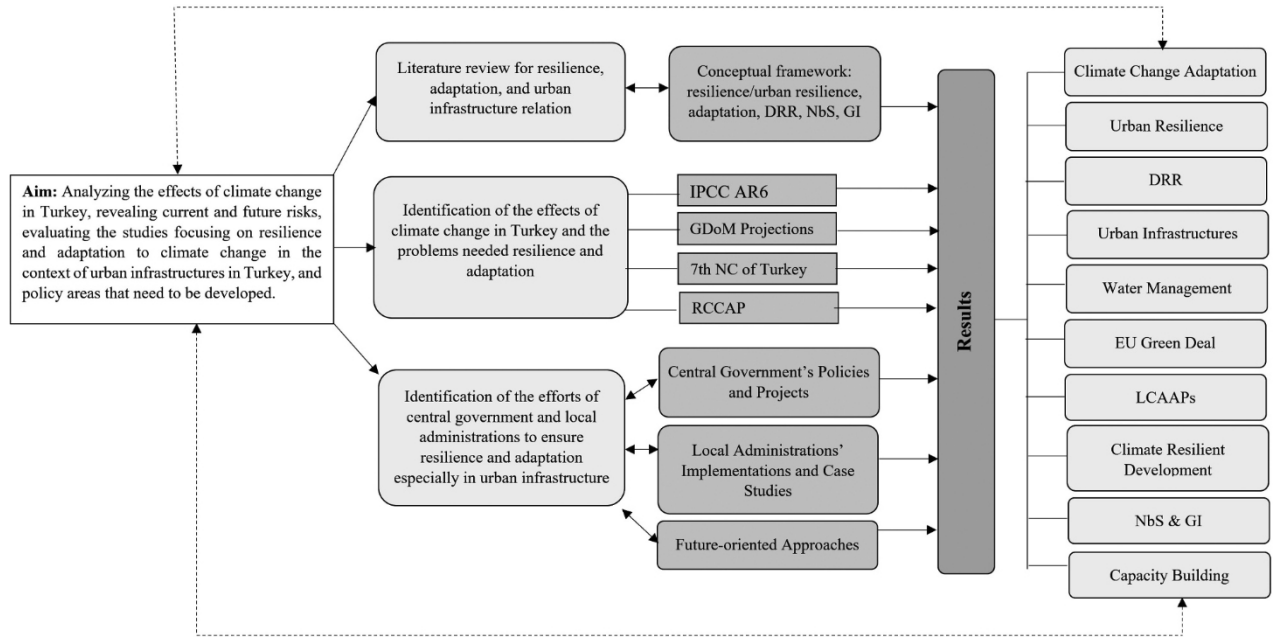
parti-cipatory süreçlerin uygulanması yoluyla insan altyapısı.

Bu çalışma üç farklı bölümden oluşmaktadır (Şekil 1). İklim değişikliği, kentsel dirençlilik, uyum ve ARA'yı içeren kavramsal bir çerçeveye odaklandım. Bu kavramları iklim değişikliğinin Türkiye kentlerindeki etkileriyle birlikte inceledim. Ayrıca merkezi hükümet ve yerel yönetimlerin iklim direncini sağlamak ve kentsel altyapı bağlamında kentsel alanlarda başarılı bir adaptasyon gerçekleştirmek için mevcut çabalarını araştırdım. Daha sonra iklim direnci ve uyumu için geleceğe yönelik yaklaşım ve politikaları tartıştım.

### 2.1. Kavramsal çerçeve

İklim değişikliği, BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nde (UNFCCC) 'doğrudan veya dolaylı olarak insan faaliyetlerine atfedilen, küresel atmosferin bileşimini değiştiren ve karşılaştırılabilir zaman dilimlerinde gözlemlenen doğal iklim değişkenliğine ek olarak gerçekleşen iklim değişikliği' olarak tanımlanmaktadır (UNFCCC, 1992). İklim değişikliğinin insan kaynaklı olduğunun %95 kesinlikte vurgulandığı ilk bilimsel rapor IPCC (2014)'dir. IPCC (2021)'de insan kaynaklı iklim değişikliğinin kriz seviyesine ulaştığı ve dünya genelinde bazı bölgelerin iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı daha kırılgan olduğu belirtilmiştir. Türkiye, coğrafi konumu nedeniyle doğal afetlere karşı nispeten savunmasızdır. IPCC Raporlarına göre, Türkiye'nin de içinde bulunduğu Akdeniz Havzası, iklim değişikliğinden en çok etkilenecek bölgelerden biridir. Bölgedeki ortalama sıcaklıkların 2100 yılına kadar 2,5-4°C artması beklenmektedir (IPCC, 2018). BMİDÇS kapsamında sunulan 7<sup>(inci)</sup> Ulusal Bildirim'de ülke genelinde sıcak gün sayısının arttığı ve yağışların düzensizleştiği belirtilmiştir (ÇŞB, 2018).

İklim değişikliğiyle mücadelede, sera gazı emisyonlarını azaltmaya yönelik tedbirlerin alınması tek başına yetersiz kalmakta ve iklim değişikliğinin etkilerine uyum sağlanması gerekmektedir. İklim değişikliğine uyum, IPCC tarafından "İnsan sistemlerinde, ılımlı zarar vermek veya faydalı fırsatlardan yararlanmak için gerçek veya beklenen iklime ve etkilerine uyum sağlama süreci" olarak tanımlanmaktadır (IPCC, 2018). Şehirler, iklim değişikliğine uyum girişimlerinin uygulanması için en uygun idari ölçeklerden biridir. Nüfusun, ekonomik faaliyetlerin ve altyapıların şehirlerde yoğunlaştığı düşünüldüğünde şehirler için iklim direncinin sağlanması hayati önem taşımaktadır ve bu konu BM SKH'lerinde de vurgulanmıştır (Gu, 2019).



Şekil 1. Kavramsal yöntem akış şeması. Kavramsal yöntem akış şeması.

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından 2022 yılında açıklanan resmi istatistiklere göre, Türkiye nüfusunun %93,2'si kentsel alanlarda yaşamaktadır (TÜİK, 2022). Bu nedenle, iklimle ilgili aşırı hava olayları ve afetlerin kent ölçeğindeki sonuçlarının yanı sıra ulusal ve bölgesel düzeyde yapılan çalışmaların da değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır.

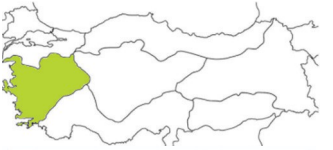








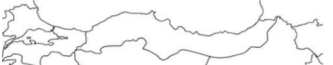



Türkiye'de en üst düzey politika belgeleri Kalkınma Planlarıdır. 11<sup>inci</sup> Kalkınma Planı (2019-2023), iklim değişikliğine bağlı olarak kuraklık, sel ve ani yağışların yaşandığı Türkiye'de sera gazı emisyonlarının azaltılması ve iklim değişikliğine uyum çalışmalarının devam ettiğini vurgulamaktadır. Planın uygulama döneminde iklim değişikliğinin farklı sektörler üzerindeki etkileri değerlendirilecek. 'Yaşanabilir Şehirler ve Sürdürülebilir Çevre' başlığı altında kentsel sürdürülebilirlik ve dayanıklılığın sağlanması doğrultusunda altyapı, afet yönetimi, ulaşım, bütünleşik kentsel planlama ve tasarım, iklime duyarlı yapılaşma, çevrenin ve biyoçeşitliliğin korunması ve kentsel ekonomik kalkınma konularında çalışmalar yapılması gerektiği belirtildi. 'Çevrenin Korunması' başlığı altında iklim değişikliğine karşı yerel ölçekte gerekli önlemlerin alınması için Karadeniz Bölgesi başta olmak üzere Türkiye'nin yedi coğrafi bölgesi için İklim Değişikliği Eylem Planları hazırlanacağı belirtilmişti. Bölgesel İklim Değişikliği Eylem Planları, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve İklim Değişikliği (ÇŞİM) tarafından hazırlandı.

Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM) verilerine göre, Tablo 1'de gösterilen iklim değişikliğinin etkilerinin Türkiye'nin yedi coğrafi bölgesi üzerinde önemli etkileri olması beklenmektedir (Birpınar & Tuğaç, 2021; CSBB, 2019; MGM, 2022; , 2021).

Bölgesel ölçekte bu olumsuz etkiler beklenirken, bu bölgelerdeki kentlerde kentsel dayanıklılık da önemli ölçüde etkilenmektedir. Kentsel dayanıklılık, kentin şoklar ve stresler karşısında hayatta kalma kapasitesidir (Chelleri, 2012; Figueiredo, 2018; Galderisi, 2014). Kentsel sistemin afetler karşısında temel işlevlerini sürdürebilmek için uyum sağlama, yanıt verme ve dönüştürme olanağı veren sosyal, ekonomik ve çevresel kapasitesini ifade eder (IPCC, 2014). Ancak, Türkiye'deki şehirlerde bu durum, ağırlıklı olarak altyapı yetersizliği nedeniyle nispeten zordur. Türkiye depremselliğinin yüksek olduğu bir bölgede yer almaktadır ve bu durum birçok şehrin altyapı ve üstyapısında hasara yol açmıştır. İklim değişikliği kaynaklı kısa süreli, ani ve şiddetli yağışlar da bu etkiye eklenmiştir. Bu şiddetli yağışlar sonucunda meydana gelen kentsel su baskınları, can ve mal kayıpları altyapı yetersizliğini gözler önüne sermiş ve önemli bir risk alanı oluşturmuştur.

Türkiye'de Meteorolojik Afetler Değerlendirme Raporu her yıl Genel Müdürlük tarafından hazırlanmaktadır. Rapora göre 2010-2021 yılları arasında Türkiye, iklim değişikliğinin etkileri açısından risk grubundaki ülkeler arasında yer alıyor. Orman yangınları, fırtınalar ve sellerde artışlar,

**Tablo 1. Türkiye'nin yedi coğrafi bölgesinde iklim değişikliğinin etkileri** Türkiye'nin yedi coğrafi bölgesinde iklim değişikliğinin etkileri (Birpınar & Tuğaç, 2021; MGM, 2022; ÇSB, 2021).

| Konum   | Bölgeler                  | Bulgular  |
|---|---------------------------|---|
|    | Ege Bölgesi               | Bölge Akdeniz iklimine sahiptir ve temel sorun su stresidir. Ardışık kurak günler artmaktadır. Kısa süreli, ani ve şiddetli yağışlara bağlı sel baskınları bu bölgede en sık görülen afet türüdür. Bölgenin zengin yeraltı su kaynaklarının deniz seviyesinin yükselmesinin etkilerinden korunması önceliklidir.  |
|    | Karadeniz Bölgesi         | Bu bölge Türkiye'nin en çok yağış alan bölgesidir ve her mevsim yağış almakta, sellere, taşkınlarla ve toprak kaymalarına neden olmaktadır. Geçirgen yüzey kaplamaları ve nehir yataklarının doğal haline dönüştürülmesi gibi GI çözümleri kilit bir rol oynayabilir.   |
|    | İç Anadolu Bölgesi        | Bu bölge en az yağış alan ve kapalı bir havzadır. Üst üste kurak günler ve düden oluşumları artmaktadır. Bölgede en sık görülen afet türü fırtınalardır. Kısa süreli şiddetli yağışlar sellere neden olur ve fırtınalarla birlikte tüm aylarda görülür. Bölgede yağmur suyu hasadı önemlidir.   |
|    | Doğu Anadolu Bölgesi      | En yüksek rakıma sahip olan bu dağlık bölgede en sık görülen afet türü fırtınalardır. Ani ve şiddetli yağışlarda artış beklenirken, yağışsız uzun dönemler yaşanacağı öngörülmektedir. Kuraklık ve seller bölge için sorun haline gelecektir. Yüksek çığ riski göz önünde bulundurulduğunda, iklime dayanıklı ve geçirgen zemin örtüsü içeren altyapı çözümleri önem kazanmaktadır. |
|    | Marmara Bölgesi           | Sıcaklıklar ve yağış düzensizlikleri giderek artmaktadır. Seller, taşkınlar ve fırtınalar yılın neredeyse her ayında görülmektedir. Taşkınlarla karşı dayanıklılık sağlamak için hibrit altyapı çözümleri (yeşil-mavi-grı) acilen ele alınmalıdır.  |
|    | Akdeniz Bölgesi           | En yaygın afet türü fırtınalardır. Yıllık yağışlarda azalma ve kısa süreli ani yağışlarda artış beklenmektedir. Bu durum sel baskınlarına yol açabilir. Yıllık yağış miktarındaki azalma, yağmur suyu hasadını ve sulak alanların korunmasını giderek daha önemli hale getirmiştir.   |
|    | Güneydoğu Anadolu Bölgesi | Yüksek sıcaklıklar şiddetli buharlaşmaya neden olur. Bu da kuraklığa ve çölleşmeye yol açar. Ani ve kısa süreli şiddetli yağışlar sellere neden olur. Yağmur suyu hasadı önemli bir gerekliliktir.  |
|    |                           |   |
|    |                           |   |
|   |                           |   |
|  |                           |   |
|  |                           |   |
|  |                           |   |

İklim değişikliği nedeniyle dolu, sıcak hava dalgaları, toprak kaymaları ve çığlar öngörülmektedir. AYGGM Raporu, Türkiye'de düzensiz, ani ve şiddetli yağışların sel, heyelan ve erozyona neden olduğunu belirtmiştir. 2010-2021 yılları arasında meydana gelen 8.274 meteorolojik olayda en çok etkilenen iller sırasıyla Antalya, Balıkesir, İzmir, İstanbul, Konya, Mersin, Ordu, Van, Muğla, Aksaray, Çorum, Bursa, Elazığ, Kayseri, Manisa, Kastamonu, Nevşehir ve Aydın olmuştur (MGM, 2022). 24-26 Ocak 2019 tarihlerinde Antalya'da sel nedeniyle yaşanan afet can ve mal kayıplarına neden olmuştur (AFAD, 2020). Trabzon'un Araklı ilçesinde 18 Haziran 2019 tarihinde gün boyu süren yağışlar nedeniyle yüzlerce vatandaş selden etkilenmiş, ardından Akçakoca'da

Düzce ilinde 17 Temmuz 2019 tarihinde gerçekleştirilmiştir. (AFAD, 2020). 26- 27 Haziran 2022 tarihlerinde, OGM tarafından Batı Karadeniz Bölgesi için kuvvetli yağış uyarısı yapılmıştır. Bölgedeki farklı illerde 24 saat içinde metrekareye ortalama 100 kg yağış düşmüştür. Can ve mal kayıplarının yaşandığı sel felaketinde Zonguldak, Bartın, Karabük, Kastamonu ve Sinop illeri için kırmızı alarm verildi. Vatandaşlar kısa mesaj servisi (SMS) ve Ticari Mobil Uyarı Sistemi (CMAS) kullanılarak uyarıldı. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın ŞB) bağlı kuruluşu olan İller Bankası'ndan, Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı'na toplam 47 milyon Türk Lirası (₺) (yaklaşık 2,6 milyon dolar) yardım gönderilmiştir.



Hizmetleri ve Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) tarafından bölgedeki kayıp ve hasarın telafi edilmesi için desteklenmektedir (AFAD, 2022a).

Son yıllarda Türkiye'de jeolojik ve jeofiziksel afetlerin sayısında önemli bir değişiklik olmazken, küresel iklim değişikliği kapsamında meteorolojik, klimatolojik ve hidrolojik afetlerin sayısında önemli bir artış olduğu ve Türkiye'de daha önce görülmemeyen bazı afet türlerinin meydana gelmeye başladığı VGM tarafından vurgulanmıştır (MGM, 2020). MGM verilerine göre, 2010-2021 yılları arasında Türkiye'de en afet 2.645 olayla fırtına olmuştur. Bunu sırasıyla 2.486 olayla şiddetli yağış ve sel, 1.427 olayla dolu takip etmiştir (MGM, 2022).

Uluslararası Afet Veri Tabanı (EM-DAT) verilerine göre, 1948-2020 yılları arasında Türkiye'de sel nedeniyle 2,5 milyar dolar kayıp yaşanmış ve 1.401 kişi hayatını kaybetmiştir. Bunun nedeni kentleşme, yeşil alanların azalmasının yanı sıra geçirimsiz yüzeylerdeki artış, yetersiz altyapı, kaçak yapılaşma ve nehir yatağının daralmasıdır (Aslan, 2022).

İklim değişikliğine bağlı aşırı hava olayları ve afetlerin Türkiye'deki tüm sektörler, ekosistemler, insan sağlığı ve sosyal yapı üzerindeki etkileri, özellikle kentsel alanlarda acil eylem gerektirmektedir. Dünya Bankası (2022) tarafından iklim faktörlerinden kaynaklanan kırılganlıklar üzerine yapılan bir çalışmada, Türkiye'nin kırılganlığı

10. Bunun, diğer OECD ülkelerinin ortalaması olan 10'da 2'ye kıyasla nispeten yüksek bir kırılganlık seviyesi olduğu vurgulanmıştır. Küresel Risk Yönetimi Endeksindeki AFAD değerlendirmesinde Türkiye, 2019 yılında 5.0 endeks puanı ile insani krizler ve afetler açısından yüksek riskli ülkeler grubunda yer almaktadır (AFAD, 2020).

Kentlerin dayanıklılığını sağlamak için iklim değişikliğine uyum önlemleri geliştirilmiş ve ARA çalışmaları . KDR çalışmaları, kentsel alanlarda iklim değişikliğinin etkilerini azaltmayı ve gerekli stratejik planlama ve uygulamayı önceliklendirmeyi amaçlayan sistematik yaklaşımlardır (Etinay vd., 2018). Günümüzde KDR çalışmaları ile iklim değişikliğine uyum arasında ilişki kurmanın önemi anlaşılmış ve bu iki yaklaşım artık entegre bir şekilde ele alınmaktadır ki bu durum Türkiye gibi gelişmekte olan ülkeler için önem arz etmektedir (Abeygunawardena vd., 2003; Figueiredo vd., 2018; Prasad vd., 2009). Kentsel dayanıklılık, Türk şehirleri için temel gereksinimlerden biri olan altyapı dönüşümü çalışmaları için ayrı bir tahsisat için finansal kaynakların aktarılmasıyla desteklenebilir. Dünya Bankası (2022), Türkiye'de uyum ve dayanıklılık yoluyla dönüşümü sağlamak için farklı sektörleri içeren politika ve planlar geliştirildiğinin altını çizmiştir. Ancak, iklim değişikliğinin entegrasyonu

Adaptasyon ve ARA süreçlerinin ulusal kalkınma süreçlerine dahil edilmesi, geliştirilmesi gereken bir alandır.

Kentsel altyapının iklime dirençli hale getirilmesi, kentlerde iklim değişikliğine uyum ve ARA konularında yerel yönetimlerin uygun maliyetli çözümlere ihtiyacı vardır. Türkiye'nin de imzacısı olduğu BM Habitat Yeni Kentsel Gündemi başta olmak üzere birçok BM belgesinde belirtildiği üzere bu çözüm NbS ve GI olarak karşımıza çıkmaktadır (UN Habitat, 2016; IUCN, 2019). YYE, Avrupa Komisyonu tarafından "çok çeşitli ekosistem hizmetleri sunmak üzere tasarlanmış ve yönetilen diğer çevresel özelliklere sahip doğal ve yarı doğal alanlardan oluşan stratejik olarak planlanmış bir ağ" olarak tanımlanmıştır (EC, 2013). Kentlerdeki GE, kıyı alanları, sulak alanlar, sazlık ve bataklıklar ve orman alanları gibi doğal unsurların yanı sıra kent parkları, kentsel tarım alanları, kent ormanları, sokak ağaçları, spor alanları, yeşil duvar ve yeşil çatı uygulamaları gibi açık ve yeşil alanları da içermektedir. YYE çözümleri nehirler, göller, denizler ve okyanusları kapsayan mavi altyapı su kütleleri ile birlikte ele alınmaktadır (BISE, 2022; Hepcan & Hepcan, 2018). GI, ısı adası etkisini azaltmakta ve şehirlerde DRR'ye katkıda bulunmakta, sel riskinin azaltılması, yağmur suyu hasadı, şehirlerde su ve gıda güvenliğinin sağlanması ve sera gazı emisyonları için bir yutak oluşturulması için fırsatlar sunmaktadır (BISE, 2022; WEF, 2022b). Yeşil ve mavi altyapı çözümlerinin gri altyapı ile birlikte ele alınması, yani mühendislik çözümleri, şehir dayanıklılığının sağlanmasında uygun maliyetli bir strateji (Boland vd., 2021). Bununla birlikte, fırtına ve ani seller Türkiye'deki şehirlerde en sık görülen afetlerdir ve yağmur suyunun sele neden olmadan önce aktarılabilceği GI tesisleri açısından Türkiye'de olumsuz uygulamalar bulunmaktadır (Akman, 2021; Dinç, 2019; Kirmencioğlu, 2015).

Türkiye'de CBS kapsamındaki kentsel yeşil alanlara ilişkin düzenlemeler 14.06.2014 tarihli ve 29.030 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan 'Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği' ile şekillenmiştir. Yönetmeliğin amacı: 'Fiziksel, doğal, tarihi ve kültürel değerleri korumak ve geliştirmek, koruma ve kullanma dengesini sağlamak, ülke, bölge ve kent düzeyinde sürdürülebilir kalkınmayı desteklemek, yaşam kalitesi yüksek, sağlıklı ve güvenli çevreler oluşturmak üzere hazırlanan, arazi kullanım ve yapılaşma kararlarını getiren mekânsal planların yapılması ve uygulanmasına ilişkin usul ve esasları belirlemektir'. Ancak bu yönetmelik, planlama süreçlerinde ekolojik hizmetlerin nasıl korunup geliştirileceği ve ekolojik bağlantıların nasıl güçlendirileceği konusunda yeterli açıklığa sahip değildir. Ayrı düzeylerde planlandığı ifade edilen kıyı şeritleri, ulaşım ağları ve doğa temelli korunan alanlar, CBS bileşenleridir ve planlama süreçlerinde bütüncül olarak ele alınmalıdır (Demiroğlu vd., 2019).

Kentlerin çeperlerinde sulak alanların mevcut haliyle korunması, dere yataklarının muhafaza edilmesi ve bozulmuş alanların rehabilitasyonunun yapılması, SY unsurları olarak dayanıklılığa katkıları açısından önemlidir. Ancak Türkiye'de bataklıklar kurutulmuş, dere yataklarına sık sık müdahale edilmiş ve taşkın yataklarında kaçak yapılaşma olmuştur. Türkiye, başta Ramsar Sözleşmesi olmak üzere doğal alanların ve sulak alanların korunmasına ilişkin uluslararası sözleşmelere taraf olmasına rağmen, bu belgelerde yer alan sulak alanların restorasyonu ve rehabilitasyonu örnekleri 'de yaygın değildir. Türkiye'de şehirlerdeki hızlı kentleşme, nehir ve dere yatakları üzerindeki baskı ve müdahaleyi artırmıştır. Hızlı kentleşme ve kentsel yayılmadan kaynaklanan yetersiz kentsel altyapı hizmetleri, değişen iklim koşulları bağlamında daha da yetersiz hale gelmiştir (Altundağ Canlı, 2019; Kirmencioğlu, 2015). NbS ve GI çözümleri hala geliştirilmesi gereken bir alandır ve kentlerde direnç, adaptasyon ve DRR sağlamada ve uygun maliyetli altyapı sağlamada uygulamaları vardır (Birpınar ve Tuğaç, 2021).

### 3. Sonuçlar

#### 3.1. İklim direnci ve adaptasyon bağlamında Türkiye'deki güncel çalışmalar

Türkiye'de sel felaketi, kentsel dayanıklılık ve iklim değişikliğine uyum doğrultusunda kentsel altyapının revize edilmesini gerektirmektedir. Takip eden alt başlıklarda Türkiye'de merkezi hükümet tarafından yürütülen projelerden ve yerel yönetimler tarafından gerçekleştirilen uygulamalardan örnekler sunulmaktadır. Bunların değerlendirilmesi gelecekteki yaklaşımların ne olması gerektiğine ışık tutacaktır.

##### 3.1.1. Kentsel dayanıklılık ve iklim değişikliğine uyum için merkezi hükümet politikaları ve projeleri

Türkiye'nin iklim etkilerine karşı kırılgan konumu nedeniyle iklim değişikliği ile mücadeleye yönelik çalışmalar giderek artıyor. Bu durum, 2019 yılında New York'ta düzenlenen BM İklim Eylem Zirvesi kapsamında BM tarafından belirlenen tematik dönüşüm alanlarından biri olan Altyapı, Şehirler ve Yerel İklim Eylemi'nin eş liderlik görevinin Kenya ve BM Habitat ile birlikte Türkiye'ye verilmesine yol açmıştır (UN Habitat, 2019).

Türkiye, taraf olduğu BMİDÇS ve Paris Anlaşması kapsamında uluslararası iklim değişikliği müzakerelerine aktif olarak katılırken, aşağıdaki belgeler de önceden pared edilmiştir. Ancak, ÇŞB bu belgeleri güncellemektedir (CSB, 2018):

- 2010'da Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi
- İklim Değişikliği Eylem Planı (2011-2023), 2011 yılında enerji, bina, sanayi, ulaşım, atık, tarım, arazi kullanımı ve ormancılığın yanı sıra su kaynakları yönetimi, tarım sektörü ve gıda güvenliği, ekosistem hizmetleri ve biyoçeşitlilik gibi alanlarda eylemler içermektedir.
- İklim Değişikliğine Uyum Stratejisi ve Eylem Planı (2011-2023), 2011 yılında ormancılık, doğal afet risk yönetimi ve insan sağlığı konularına odaklanmıştır.

Merkezi hükümet tarafından yürütülen bir diğer önemli proje ise Orman ve Su İşleri Bakanlığı tarafından 2016 yılında tamamlanan İklim Değişikliğinin Türkiye'deki Su Kaynaklarına Etkisi Projesi'dir. Proje kapsamında iklim değişikliğinin yerüstü ve yeraltı su kaynakları üzerindeki etkileri incelenmiş ve Türkiye'deki 25 hidrolojik havza için iklim, hidroloji, hidrojeoloji ve hidrolik projeksiyonlar yapılmıştır. Projenin önemli çıktılarından biri de belediyelerin çalışma alanına giren içme ve kullanma suyu, yağmur suyu hasadı ve su fiyatlarının belirlenmesiydi- lities. Ayrıca tarım ve sanayi sektörlerinde iklim değişikliğine uyum için önerilerde bulunulmuştur (OSB, 2016).

Türkiye'de İklim Değişikliğinden Kaynaklanan Afet Risklerinin Azaltılması ve Adaptasyonunda AFAD'ın Kapasitesinin Geliştirilmesi için Teknik Destek Projesi, 2020 yılında AFAD tarafından başlatılmıştır. Proje, iklimle ilgili risklere karşı teknik ve beşeri kapasitenin geliştirilmesini, seçilen pilot illerde afetler için yerel eylem planlarının hazırlanmasını ve yerel kapasitenin, dayanıklılığın ve kamu bilincinin geliştirilmesini amaçlamaktadır (MFA, 2020). AFAD tarafından afetler konusunda yürütülen bir diğer çalışma ise İl Afet Risk Azaltma Planlarıdır (İAAYP). Bu planlarda il düzeyinde afetlerin etkileri detaylandırılırken, bunların en aza indirilmesine yönelik stratejiler de ortaya konulmaktadır. İl düzeyindeki tüm paydaşların katılımını gerektiren belgelerin hazırlanmasında DEMP kılavuzları esas alınmıştır. Planlar, her ildeki mevcut durumu, tehlike ve risk değerlendirmelerini, mevcut durum analizini, ARA hedef ve eylemlerini, izleme ve değerlendirme kapsamını içermektedir (IRAP, 2022). AFAD, 81 il için hazırlanan PDRRP'leri temel olarak bir Türkiye Afet Risk Azaltma Planı da hazırlamıştır. Plan kapsamında iklim değişikliği ve deprem gibi birçok farklı afet türüne karşı alınacak önlemler ve stratejik eylemlere yer verilmiştir. Bu stratejik eylemlerin seçiminde Sendai ARA Çerçevesi'nin (SFDRR) stratejik öncelikleri de dikkate alınmıştır

(AFAD, 2022b).

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, yerel yönetimlerin altyapı ve diğer yatırım ihtiyaçlarının tasarlanması ve finanse edilmesi için İller Bankası aracılığıyla 2022 yılında iklim dostu projelere 37 milyar (2 milyar \$) tahsis edileceğini açıkladı. Öncelik sera gazı azaltımı, adaptasyon ve afet önleme konularına verilecektir. Sellerin başladığı havzalarda, sellerin şehirlere ulaşmasını engellemek ve kayıp ve hasarı en aza indirmek için toplam 17 sel kontrol projesi hazırlanmıştır (TRT Haber, 2022).

İller Bankası, Temmuz 2018-Eylül 2021 tarihleri arasında 3.169 projeyi hayata geçirmiştir. Toplam proje sayısı 485 atık su projesi, 454 içme suyu projesi, 770 üstyapı projesi, 345 kentsel yatırım ve 1.115 diğer altyapı yatırımı için 22 milyar (1,3 milyar \$) finansman aktarılmıştır (İller Bankası, 2022a).

Türkiye'de İklim Kanunu'nun hazırlanmasına ilişkin çalışmalar da devam etmektedir. Tüm paydaşların katılımını sağlamak amacıyla 21-25 Şubat 2022 tarihleri arasında ÇŞB tarafından İklim Şurası düzenlenmiştir. Şura bünyesinde iklim değişikliğine uyum ve yerel yönetimler konularında ayrı çalışma grupları oluşturulmuş ve bu gruplar tarafından iklim değişikliğine duyarlı şehir planlaması, dayanıklı altyapılar, NBS ve GI konuları tartışılmıştır (İklimSura, 2022a; TRT Haber, 2022).

22 Ekim 2021 tarihinde Türkiye Cumhuriyeti Hazine ve Maliye Bakanlığı, Dünya Bankası ve diğer paydaşlar arasında Dünya Bankası Mutabakat Zaptı (MoU) imzalandı. Mutabakat Zaptı ile yaklaşık 3,5 milyar dolarlık imtiyazlı kredi ve 12,5 milyar dolarlık Türkiye'ye 66,5 milyon hibe desteği sağlanacaktır. Mali paketin önemli bir kısmı, yerel yönetimlerin iklim direncini sağlamaya yönelik altyapı pro- jeleri için İller Bankası'na tahsis edilecektir (İller Bankası, 2022b; İklimSura, 2022b).

Şu anda, merkezi hükümet tarafından yürütülen projelerde iklim değişikliği ve ARA çalışmaları arasında tam bir entegrasyon bulunmamaktadır. Ancak bu konuların entegre bir şekilde ele alınması ekonomik ve idari faydalar sağlayacaktır. Türkiye'nin 2004 yılında BMİDÇS'ye taraf olması ve AB katılım müzakerelerinin de etkisiyle kamu yönetimi reformlarının gerçekleştirilmesinin ardından STK'lar ve yerel yönetimler gibi aktörlerin de dahil edilerek iklim değişikliği yönetişiminin hayata geçirilmesi yönünde adımlar atılmıştır. Özellikle AB projeleri ile birlikte ortak proje yapımı, proje toplantıları veya strateji belirleme gibi tüm paydaşların dahil olduğu yönetişim anlayışına uygun bir anlayış Türkiye'de yaygınlaşmıştır. Ancak karar alma ve uygulama süreçlerinde merkezi hükümet tarafından geleneksel yaklaşım sürdürülmüş ve gelişim

Katılımcı süreçler bir üst seviyeye taşınmalıdır (Ocaklı, 2021; Özışık, 2020).

### 3.1.2. Yerel yönetimlerin iklim direnci ve uyuma yönelik uygulama ve çalışmaları

Yerel İklim Değişikliği Eylem Planları (YİDEP), kentlerde düşük karbonlu, sürdürülebilir ve iklim dirençli kalkınma doğrultusunda yerel yönetimler tarafından gönüllülük esasına dayalı hazırlanmaktadır. İDEP'ler yerelde mevcut durumun ve risklerin anlaşılmasına ve geleceğe yönelik tutarlı politika ve stratejilerin geliştirilmesine hizmet eden belgelerdir (Damsø , 2016; Tang vd., 2010). Ancak, YİDEP'lerde uyum bileşeni ya mevcut değildir ya da yeterince ayrıntılı bir şekilde ele alınmamıştır (Tuğaç, 2021). Bu nedenle, İDEP'lerin uyum bileşeninin güçlendirilmesi ve NBS ve GI'nin dahil edilmesiyle ele alınması gerekmektedir. YİDEP'lerin hazırlanması kadar uygulanması da önemlidir ve bunu kolaylaştırmak için yerel yönetimlerin mali kapasiteleri geliştirilmelidir. Yerel yönetimler için NBS Kataloğu ÇŞB tarafından hazırlanmış olmasına rağmen, henüz yerel yönetimlerin kullanımına sunulmamıştır (İklimiDuy, 2021b).

Türkiye'de yerel yönetimler tarafından geliştirilen ve su yönetimi, NBS ve GI konularına odaklanarak kentsel dayanıklılık ve adaptasyonu hedefleyen projeler de bulunmaktadır. Aşağıdaki örnekler yerel vaka çalışmalarını içermektedir.

- İzmir-Balçova/Green re-vision/ A framework for the resilient cities projesi: Bu proje 2019 yılında AB IPA fonlarından yararlanmış ve İzmir Büyükşehir Belediyesi ile Peyzaj Araştırmaları Derneği tarafından ortaklaşa yürütülmüştür. IPCC AR5'te yer alan CMIP5 projesinde de kullanılan HadGEM2-ES Küresel Dolaşım Modeli'nin (GCM) RCP 4.5 ve RCP 8.5 senaryoları altında 500 metre çözünürlüklü iklim modelleri oluşturularak İzmir İli'nin iklim modeli ortaya çıkarılmıştır. Balçova İlçesi'ndeki pilot alanda arazi örtüsündeki değişimler analiz edilmiş ve 2050-2100 yılları için projeksiyonlar yapılmıştır. Balçova'daki doğal-yarı doğal yeşil alanların sağladığı ekosistem hizmetleri, yağışın tutulması ve yutak potansiyelleri hesaplanmıştır. Balçova'nın alçak kesimlerinde sıcaklık artışlarının 2050-2100 yılları arasında yüksek olacağı, yağış, nem ve buharlaşmanın artacağı öngörülmüştür. Bu bulgular ışığında kentsel GI'nin kompozisyonu ve konfigürasyonu için değerlendirmeler yapılmıştır. Balçova'da 15 farklı GI element sınıfı olduğu tespit edilmiştir. Doğal bitki örtüsü en geniş alanı kaplamaktadır (%32)



ve yerleşim yerlerine yakın konumu önemli bir avantaj sağlamaktadır. Bununla birlikte, GI'nin önemli bir kısmı parklar, refüjler, özel ve kurumsal bahçeler ve Balçova'nın yaklaşık ¼'ünü kapsayan yapıli alanlardan oluşmaktadır. Balçova'da yağmursuyu ve kanalizasyon sistemleri şu anda ayrı değildir ve proje nedeniyle yağmursuyunun ayrı bir sistemde toplanmasını sağlayacak yağmursuyu yönetimi başvuruları parklarla birlikte ele alınmalıdır. Tarım arazileri, yüksek yağış suyu tutma kapasitesinden yararlanılarak kentsel taşkın önleme çalışmalarından faydalanmak üzere korunmalıdır. Kentsel peyzajda yüksek yağış seviyelerine adapte olmuş uygun bitkiler seçilmelidir. Sel sularının emilebileceği yeşil alanlara akışını engelleyen sınırların yeniden düzenlenerek yağmur suyunun daha hızlı akmasına neden olan geçirimsiz yüzeylerin geçirimli yüzeylerle değiştirilmesiyle kentsel esnekliğe katkı sağlanabilir. Bu bağlamda kentsel yenileme önerilmiştir (Berberoğlu vd., 2019).

- Ankara-Çankaya/Yağmur Suyu Hasadı Yoluyla İklim Değişikliğine Uyum Projesi: AB-Türkiye Sivil Toplum Diyaloğu Programı kapsamında, Çankaya Belediyesi ve Portekiz İnsancıl Bir Dünya Derneği'nin ortak faydalanıcısı olduğu proje, AB IPA fonlarından sağlanan hibe ile gerçekleştirildi. Projenin amacı, iklim değişikliğine uyum konusunda Türkiye ve AB arasındaki ilişkileri güçlendirmektir. Çankaya'da geleneksel su yönetimi yaklaşımına alternatif oluşturmak için yağmur suyu hasadı yöntemlerinin uygulanması doğrultusunda kapasite geliştirilmesi de önemli bir önceliktir. Portekiz'de eğitim verilmiş ve bir Yağmur Suyu Hasadı Kılavuzu hazırlanmıştır. Paydaşların katılımını desteklemek amacıyla adresinde 185 katılımcının yer aldığı uluslararası bir kongre düzenlenmiştir (Coşgun ve Özdemir, 2017; PAD, 2019).
- İzmir büyükşehir belediyesi/Su temini projesi: 2018'de küresel metropol şehirler arasında yapılan bir değerlendirmeye göre İzmir, 2014-2016 yılları arasında Türkiye'de ekonomisi en hızlı büyüyen şehirlerden biri olmuştur (Bouchet vd., 2018). İzmir yüksek oranda göç almakta, bu da kentsel genişlemeye yol açmakta ve kentsel ekosistem zarar görmektedir. Kentsel dayanıklılık bağlamında bir diğer sorun alanı da altyapıdır. Su temini ve kalitesi ile ilgili sorunları ortadan kaldırmak için ana strateji, bütünleşik su yönetimi planlarının geliştirilmesi, su ve arıtma altyapı projelerinin geliştirilmesi ve

döngüsel ekonominin oluşturulması. İzmir Büyükşehir Belediyesi, belediyenin su idaresi İZSU ile birlikte, büyüyen kentteki su hizmetini genişletmek için Dünya Bankası-IFC ile işbirliği yaptı. Bu yatırımlar sayesinde vatandaşların %97,7'sine su hizmeti sağlanmıştır. Kurulan dört atık su arıtma tesisi ile suyun yeniden kullanımının yanı sıra döngüsel bir ekonomi yaratılmıştır (IFC, 2018).

### 3.2. İklim direnci ve uyuma yönelik gelecek odaklı yaklaşımlar

Merkezi hükümet ve yerel yönetimler tarafından çalışmalar yürütülmekte ve uluslararası işbirlikleri kurulmaktadır. Havza ve bölge ölçeğinde iklim ve afet risklerinin değerlendirilmesi doğrultusunda SYGM, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü ve Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü tarafından yürütülen önemli veri altyapısı oluşturma ve modelleme çalışmaları bulunmaktadır (Dünya Bankası, 2022).

Türkiye'de iklim değişikliğinin olumsuz etkileri sürdürülebilir kalkınmayı ve SKH'lerin gerçekleştirilmesine yönelik çabaları etkileyecektir. Tüm bunlar, uyum ve dirençlilik çalışmalarını bir öncelik haline getirmektedir ve bu çalışmalar tüm idari ölçeklerde geliştirilmelidir. Türkiye'de hemen her kentin iklim değişikliğinin neden olduğu seller başta olmak üzere farklı afet türlerinden etkilenmesi, kentsel altyapı için uyum finansmanı ve maliyet etkin direnç çözümleri geliştirilmesini gerektirmektedir. Özellikle yerel yönetimlerin çalışmalarında yeterli finansman, teknik kapasite ve teknolojik desteğe sahip olması, kentsel dayanıklılığın sağlanması ve iklim değişikliğine uyum için aciliyet arz eden altyapı yatırımlarının gerçekleştirilmesi için önemlidir.

Ancak iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin devam edeceğinin öngörüldüğü durumlarda çalışmaların bir üst seviyeye taşınması, tüm yerel yönetimlerin katkısının sağlanması ve izlenmesi gerekmektedir. Türkiye'de ayrı ayrı yürütülen afet yönetimi ve iklim değişikliği ile mücadele çalışmaları birlikte ele alınmalı ve entegre edilmelidir. Gelişmekte olan bir ülke olarak Türkiye'nin ekonomik kaynaklarının daha etkin kullanılması sağlanacaktır (Aslan, 2022).

Vatadaşa en yakın idari ölçek olan yerel yönetimlerin beşeri, idari ve mali kapasitelerinin geliştirilmesi, Türkiye'nin iklim direncinin sağlanmasında üzerinde durması gereken bir diğer konudur.

Yerel yönetimleri ulusal ve uluslararası şehir ağlarına üye olmaya teşvik etmek son derece önemlidir. Bu ağlar bilgi paylaşımını ve iyi uygulama örneklerini destekleyecektir. Bunlar aracılığıyla

üyelikleri ile iklim dostu altyapı yatırımlarının kentlere çekilmesi, finansman olanaklarının sağlanması, önemli paydaşlar olarak özel sektör ile işbirliği yapılması ve yeşil istihdam olanaklarının sağlanması mümkün olacaktır (Kern & Alber, 2009).

Kentlerde iklim değişikliği ile mücadelede bilimsel bilginin yanı sıra yerel bilginin kullanılması ve katılımcı süreçlerin teşvik edilmesi kilit rol oynamaktadır. Türkiye'deki geleneksel yaklaşımda STK'lar, vatandaşlar ve kamu yönetimleri bir araya geliyor. özellikle AB projelerinde, ancak yerel düzeyde yönetişimin geliştirilmesi hayati önem taşıyor.

NbS kapsamında kentlerde ekosistem hizmetleri ve GI sağlayan doğal kaynakların korunması bir diğer önemli konudur. Ancak bu konudaki yasal boşlukların doldurulması gerekmektedir. Bu aynı zamanda Türkiye'nin taraf olduğu uluslararası anlaşmalar için de bir zorunluluktur. İklim değişikliğine bağlı aşırı hava olayları ve afetlere bağlı can ve mal kayıplarının azaltılması ve şehirlerin sürdürülebilirliği ve dayanıklılığının sağlanması için NbS ve GI yaygınlaştırılmalı ve yerel yönetimlerde aktif olarak kullanılmalıdır çünkü NbS, gri altyapıya göre en az %50 daha az maliyetlidir (WEF, 2022a).

Türkiye, ani ve şiddetli yağışlar nedeniyle sel felaketlerinden muzdariptir. Bununla birlikte, Türkiye'deki şehirlerde su güvenliğinin sağlanması ele alınması gereken bir sorundur. Türkiye'de kişi başına düşen yıllık su miktarı yaklaşık 1.346 metreküptür ( $m^3$ ) ve Türkiye su stresi çeken bir ülkedir. Türkiye'de su ve gıda güvenliğinin yanı sıra iklim direncinin sağlanması için su sektörüne özel önem verilmesi gerekmektedir (DSİ, 2022). NbS ve GI ile mühendislik çözümlerinin kullanımı öne çıkan bir stratejidir. Dünya Bankası rakamlarına göre, Türkiye'nin nehir havzalarının 2/3'ünün Ankara, İstanbul, İzmir ve Antalya gibi büyükşehirlerle ev sahipliği yapması ve Konya Ovası gibi önemli tarım alanlarını kapsamaması, bu havzalarda su kıtlığı yaratmaktadır. Dünya Bankası'nın 2023 yılı için tahmini, Türkiye'deki toplam su tüketiminin 112 milyar  $m^3$  ve Bunun 72 milyar  $m^3$ 'ü sulama, 18 milyar  $m^3$ 'ü evsel kullanım ve 22 milyar  $m^3$ 'ü sanayi için kullanılacaktır (Dünya Bankası, 2022).

Sulama suyu talebi arttıkça yeraltı su seviyesi düşmüştür. 2020 ve 2021 yıllarında büyükşehir su rezervuarlarında su miktarı kuraklık seviyesinde azalmaktadır. Marmara Denizi'nde iklim değişikliğine bağlı ısınma, arıtılmadan denize deşarj edilen atık su ile birlikte müsaj sorununu öne çıkarmıştır. Bu durum turizm ve balıkçılık gibi sektörleri olumsuz etkilemiştir. Su yönetimi ve altyapı için entegre havza yönetimi planlaması yapılması, NbS veya yüzer güneş panelleri gibi mühendislik çözümleri ile su kayıplarının önlenmesi ve

sürdürülebilir su depolama. Drenaj ve sulama sistemleri gözden geçirilmeli ve atık su yeniden kullanılmalıdır. Yağmur suyu hasadı yerel yönetimlerde ve altyapıda yaygınlaştırılmalı ve kanalizasyon sisteminden ayrı toplama sistemi geliştirilmelidir (Çaltı ve Somuncu, 2019; Öztürk., 2021; Dünya Bankası, 2022; Yılmaz, 2010). İklim değişikliğine karşı dayanıklılık, kentsel yenileme faaliyetlerinde kilit bir rol oynamaktadır. Planlama ve tasarım faaliyetlerinde ve alt yapı tasarımında iklim değişikliği göz önünde bulundurulmalı ve yerel yönetimler tarafından kaçak yapılaşmaya izin verilmemelidir. Kompakt bir kentsel gelişim biçiminin uygulanmasıyla, şehirlerin yayılması doğal alanlara zarar vermesi engellenmelidir. (Tuğaç, 2019).

Dünya Bankası'na göre, Türkiye'nin altyapı yatırım ihtiyacı diğer OECD ülkelerine kıyasla yüksek olmakla birlikte, yatırım sayesinde elde edilecek kazanç da yüksek olacaktır. Dünya Bankası, ulaşım altyapısının iklimle ilgili etkilere açık olduğunu ve daha yüksek standartlara göre inşa edilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Bu yaklaşım ilk yatırım maliyetini %11 oranında artırsa da, dayanıklılık sayesinde daha büyük kazanımlar sağlamakta ve yıllık bakım ve onarım maliyetlerini azaltmaktadır (Dünya Bankası, 2022).

Paris Anlaşması'nda da vurgulanan uyum kapasitesinin geliştirilmesi için en etkili yöntem kentsel dayanıklılığın desteklenmesidir. sayede Türkiye'nin de kabul ettiği SFDRR, Yeni Kentsel Gündem ve BM SKH'lerinin hayata geçirilmesi de mümkün olacaktır.

#### 4. Sonuç

Dünya çapında şehirler, doğal ve insan kaynaklı birçok farklı şok ve stresle karşı karşıyadır. Nüfusun ve ekonomik faaliyetlerin odaklandığı yerler olmaları, kentlerin kırılganlığını artırmakta ve kentsel dayanıklılığın sağlanmasını elzem hale getirmektedir. İklim değişikliği karşısında, uyum eylemlerinin gerçekleştirilmesi ve iklim dirençli şehirlerin kurulması kritik hale gelmiştir.

Türkiye, coğrafi konumu nedeniyle iklim değişikliğinin etkilerine karşı oldukça hassas bir konumdadır. IPCC raporlarına göre, iklim değişikliğinin olumsuz etkileri ve buna bağlı olarak bölgedeki aşırı hava olayları ve afetlerin sayısı, sıklığı ve şiddeti artacaktır.

Türkiye, Kasım 2021 Paris Anlaşması'na taraf olmuş ve 2053 yılı için net sıfır emisyon hedefini ve yeşil kalkınma politikasını açıklamıştır. Ancak Türkiye'nin sera gazı emisyonlarını azaltması, iklim değişikliğinin etkilerine uyum sağlaması ve özellikle kentsel alanlarda dayanıklılığı sağlaması gerekmektedir. Türkiye şu anda, ağırlıklı olarak fırtına ve seller nedeniyle şehirlerinde önemli can ve mal kayıpları yaşamaktadır.

Türkiye'de ARA ve iklim değişikliğine uyum çalışmaları bütüncül bir yaklaşımla ele alınmalıdır. ARA çalışmaları etkin uyum eylemleri ve politikaları ile birlikte geliştirilmeli, iklim değişikliğine uyum sürdürülebilir ARA alınmalıdır. Bu yaklaşım, kentsel dayanıklılığın sağlanması için merkezi yönetim ve yerel yönetimler tarafından geliştirilen tüm politika, strateji ve uygulamalarda dikkate alınmalıdır.

Türkiye'de iklim kaynaklı afetlerin yönetiminde, afet sonrası insani yardım sağlama anlayışının yerini afet gerçekleşmeden önce proaktif yaklaşımların alması önemlidir. Entegre ARA ve iklim değişikliğine uyum çalışmaları, krizlerden ziyade riski yönetmek için temel odak noktası olmalıdır.

Kentlerde erken uyarı sistemlerinin yaygınlaştırılması ve etkin kullanımı ile vatandaşların bilinç düzeylerinin geliştirilmesi bir diğer önemli boyuttur. Yerel yönetimler, afete hazırlık konusunda vatandaşların farkındalığını artıracak projelere ve kapasite geliştirmeye odaklanmalıdır.

Dirençli kentsel altyapı ve hizmetlere yatırım yapılması ve yerel yönetimler tarafından düzenli bakım yapılması önemli bir stratejidir. İklimle ilgili risklerin paylaşılmasında geliştirilen sigorta sistemleri de etkili bir araç olacaktır.

Kentsel dayanıklılığın sağlanmasında kentin kendine özgü koşullarının değerlendirilmesi, risk ve afetlere karşı hangi uyum eylemlerinin seçileceğinin belirlenmesinde önemli bir adımdır. Bunun için yerel düzeyde etki, zarar görülebilirlik ve risk analizleri yapılmalıdır.

Afet riskinin anlaşılması, azaltılması ve uyumun hayata geçirilmesinde çok paydaşlı katılımcı bir yönetim süreci işletilmelidir. Kimsenin geride bırakılmadığı ve toplumun tüm kesimlerinin dahil edildiği bir yaklaşım hayata geçirilmelidir.

Finansman, şehirlerde direncin artırılması ve ARA ve uyum eylemlerinin uygulanması için kilit bir gerekliliktir. Kamu ve özel finans kaynaklarının kente çekilmesi için çaba gösterilmelidir. Afet risk bilgilerinin üretilmesi, arazi kullanım planlaması, ulaşım ve enerji altyapısı dahil kritik altyapıların korunmasına yönelik çalışmalar, afet risk yönetimi ve su ile ilgili riskler, uyum ihtiyaçları, afet riskleri ile ilgili yatırımlar öncelikli alanları oluşturmaktadır. Bu alanlardaki yatırımların özel sektör için cazip hale getirilmesinde kamunun geliştireceği politikalar önem taşımaktadır. Altyapı ve binalar için iklime duyarlı standartların geliştirilmesi bu alana katkı sağlayacaktır.

İDEP'ler iklim direncinin sağlanmasında ve kentlerde ihtiyaç duyulan dönüşüm, strateji ve eylemlerin planlanmasında kilit bir rol oynasa da, İDEP'lerin hazırlanması gerekmektedir

ve doğru verilere dayalı azaltım ve uyum eylemlerini içerecek şekilde güncellenmiştir.

Açık yeşil alanların ekolojik özelliklerini iyileştirmek için bütüncül bir yaklaşım geliştirmek üzere, yüksek ekolojik niteliklere sahip ve kentsel doku içinde dengeli dağılım gösteren bir GI sistemi kurulmalıdır.

Yerel yönetimlerin master planlarının uygulanmasında titiz davranılması ve planların yerel iklim koşulları göz önünde bulundurularak iklime duyarlı olması gerekmektedir. İklimle ilgili afetlerde ve aşırı hava olaylarında kayıp ve zararın daha da artmasını önlemek için izinsiz yapılaşmanın önüne geçilmesi gerekmektedir.

AB'ye komşu konumu, ticari ilişkilerinin %40'ını Yeşil Anlaşma belgesi doğrultusunda yürüten Türkiye'nin Birlik ile ikili ilişkilerinde gelişim ve dönüşüme hazırlanmasını gerektirmektedir. Her ne kadar Yeşil Mutabakat Eylem Planı hazırlanmış olsa da Türkiye'nin 2021 yılında açıklanan AB Yeni Uyum Stratejisi'ni Yeşil Mutabakat'ın öncü bir eylemi olarak değerlendiren politikalar belirlemesi önem arz etmektedir. Özellikle 2053 Yeşil Kalkınma hedefleri için ÇŞB tarafından revize edilmekte olan ulusal belgelerden biri olan Ulusal İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı'nda bu husus dikkate alınmalıdır.

Türkiye'de farklı idari ölçekler kapsamında önem arz eden bu eylemlerin bütüncül bir şekilde planlanması ve uygulanması, kentsel direnç ve adaptasyonu sağlayacak, dirençli ve sürdürülebilir bir ekonomiye katkıda bulunacaktır. Bu çalışmaların yeşil işler, sektörler ve yeni istihdam alanları yaratma potansiyeli Türkiye gibi gelişmekte olan bir ülke için oldukça önemlidir. İçinde yaşadığımız iklim koşulları, iklime dirençli kalkınmanın hayata geçirilmesini zorunlu kılmaktadır.

BM Genel Sekreteri António Guterres'in de belirttiği gibi, 'Felaketler korkunç acılara yol açmakta ve onlarca yıllık kalkınma kazanımlarını bir anda yok edebilmektedir. Önümüzdeki on yıl içinde dünya yeni konutlara, okullara, hastanelere ve diğer altyapılara trilyonlarca dolar yatırım yapacaktır. İklim esnekliği ve afet riskinin azaltılması bu yatırımın merkezinde yer almalıdır. (BM, 2019).

## Açıklama beyanı

Coalition for Disaster Resilient Infrastructure (CDRI) makalenin anonimleştirilmiş özetini incelemiş, ancak hakem değerlendirme sürecinde veya nihai editoryal kararda herhangi bir rolü olmamıştır.

## Finansman

Bu makalenin Makale Yayın Ücreti (APC) Afete Dirençli Altyapı Koalisyonu (CDRI) tarafından finanse edilmektedir.

## Katılımcı hakkında notlar

**Çiğdem Tuğaç**, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Bölümü'nde Doçent olarak görev *yapmaktadır*. Türkiye Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nda İklim Değişikliğine Uyum ve Yerel Politikalar Daire Başkanı olarak görev yapmıştır. Araştırmaları iklim değişikliğine uyum, ARA ve kentsel alanların dayanıklılığı üzerine odaklanmaktadır. UNFCCC'nin kayıp ve zarar temas noktası grubunda ve IPCC'nin Toplumsal Cinsiyet Görev Grubu'nda Türkiye'yi temsil etmiştir.

## ORCID

Çiğdem Tuğaç  <http://orcid.org/0000-0002-2555-6641>

## Referanslar

- Abeysunawardena, P., Vyas, Y., Knill, P., Foy, T., Harrold, M., Steele, P., & Sperling, . (2003). *Yoksulluk ve iklim değişikliği: Adaptasyon yoluyla yoksulların kırılganlığının azaltılması*. Dünya Bankası.
- AFAD. (2020). *Afet yönetimi kapsamında 2019 yılına bakış ve doğa kaynaklı olay istatistikleri [Overview of 2019 within scope of disaster management and statistics on natural events]*.
- AFAD. (2022a). *Batı karadeniz'de meydana gelen aşırı yağışlar [Excessive precipitation in the western black sea region]*. <https://www.afad.gov.tr/bati-karadenizde-meydana-gelen-asiri-yagislar>
- AFAD. (2022b). *Türkiye Afet Risk Azaltma Planı (TARAP) yürürlüğe girdi*. <https://en.afad.gov.tr/disaster-risk-reduction-plan-of-turkiye-tarap-came-into-force>
- Akman, M. U. (2021). Taşkın koruma ve kontrol yapılarının değerlendirilmesi. *Türk Hidrolik Dergisi*, 5(1), 25-31. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1528607>
- Altundağ, M. Ü., & Canlı, M. (2019). Sulak alan tahribatının etkileri ve Amik Gölü örneği. *Doğanın Sesi*, 2(4), 49-66. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/979504>.
- Aslan, Ö. (2022) Nisan. *Dirençli toplumlardan sorumlu idare- elere: İklim temelli aşırı hava olaylarına hak temelli bir yaklaşım [From resilient communities to responsible admin- istrations: İklim temelli aşırı hava olaylarına hak temelli bir yaklaşım [From resilient communities to responsible admin- istrations: A right-based approach to climate-based extreme weather]*. İstanbul Politikalar Merkezi.
- İller Bankası. (2022a). *İlbank, üç yılda 3 bin 169 projeyi hizmete sundu*. <https://www.ilbank.gov.tr/haber/ilbank-son-uc-yilda-3-bin-169-projeyi-hizmete-sundu/421>
- İller Bankası. (2022b). *Misyon ve vizyon ilbank.gov.tr/sayfa/misyon-ve-vizyon*. <https://www.ilbank.gov.tr/sayfa/misyon-ve-vizyon>
- Berberoğlu, S., Çilek, A., & Ünlükaplan, Y. (2019). *İklim değişikliğine dirençli kentler için bir çerçeve: Yeşil odaklı uyarılma kılavuzu. [İklim değişikliğine dirençli kentler için bir çerçeve: Yeşil odaklı uyum kılavuzu]*. İBB.
- Birpınar, M. E., & Tuğaç, C. (2021, Eylül). Türkiye'de kentlerin sürdürülebilirliğinin sağlanmasında yeşil altyapılarla su yönetimi. In P. Gastescu & P. Bretcan (Eds.) *Proceedings of the 5th international hybrid conference water resources and wetlands* (pp. 144-157). Romanya: WRW.
- BISE. (2022). *Yeşil altyapı*. <https://biodiversity.europa.eu/green-infrastructure>
- Boland, B., Charchenko, E., Knupfer, S., & Sahdev, S. (2021). *Odaklanmış adaptasyon: Şehirlerde iklim adaptasyonuna stratejik bir yaklaşım- tion*. McKinsey, C40.
- Bouchet, M., Liu, S., Parilla, J., & Kabbani, N. (2018). *Küresel metro monitörü 2018*. *Brookings Brookings-Metro\_Global-Metro-Monitor-2018.pdf* web sitesinden alınmıştır: <https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2018/06/> (Washington, D.C.: The Metropolitan Policy Program at Brookings)
- Buis, A. (2019). *Bir derece endişe: Küresel sıcaklıklar neden önemlidir* [Feature]. <https://climate.nasa.gov/news/2865/a-degree-of-concern-why-global-temperatures-matter/> (NASA)
- Çaltı, N., & Somuncu, M. (2019, Temmuz). İklim değişikliğinin Türkiye'de tarım üzerindeki etkisi ve çiftçilerin iklim değişikliğine yönelik tutumları [The impact of climate change on agriculture in Turkey and farmers' attitudes towards climate ]. B. Gönencgil, T. A. Ertek içinde, I. Akova, & E. Elbası (Eds.) *1. İstanbul uluslararası jeo-grafi kongresi bildiriler kitabı* (pp. 890-912). İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayınları
- Chelleri, L. (2012). Dirençli şehirden kentsel dirence: Kentsel sistemler için esneklik perspektifini anlama ve entegre etme üzerine bir inceleme makalesi. *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 58(2), 287-306. <https://doi.org/10.5565/REV/DAG.175>
- Coşgun, M. T., & Özdemir, G. (2017). *Yağmur hasadı uygulamalarına giriş rehberi: İklim değişikliğine uyum kapsamında bir çözüm önerisi [Introduction guide to rain harvesting applications: İklim değişikliğine uyum kapsamında bir çözüm önerisi]*. PAD.
- CSB. (2018). *Eylem planları*. <https://iklim.csb.gov.tr/eylem-planlari-i-306>
- CSBB. (2019). *11. kalkınma planı*. 11. kalkınma planı.
- Damsø, T., Kjær, T., & Christensen, T. B. (2016). İklim değişikliğinin azaltılmasında yerel iklim eylem planları - Danimarka örneğinin incelenmesi. *Energy Policy*, 89(2016), 74-83. [doi.org/10.1016/j.enpol.2015.11.013](https://doi.org/10.1016/j.enpol.2015.11.013)
- Demiroğlu, D., Karadağ, A. A., & Cengiz, A. E. (2019). Yeşil altyapı sisteminin Türkiye'de uygulanabilirliği üzerine bir değerlendirme. *Peyzaj*, 2(2019), 12-21. <https://dergipark.org.tr/download/article-file/925220>.
- Diñç, H. (2019). Arazi kullanım kararlarının akarsu sistemleri üzerindeki fiziksel etkisinin analizi ve kent yaşamına yansması: İstanbul'da sel ve taşkın risk değerlendirmesi. *Planlama*, 29(2), 147-170. <https://doi.org/10.14744/planlama.2019.05706>
- DSİ. (2022). *Toprak su kaynakları*. <https://www.dsi.gov.tr/Sayfa/Detay/754>
- EC. (2013). *Yeşil altyapı (GI)-Avrupa'nın doğal sermayesinin geliştirilmesi*. EC web sitesinden alınmıştır: [https://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/docs/green\\_infrastructures/1\\_EN\\_ACT\\_part1\\_v5.pdf](https://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/docs/green_infrastructures/1_EN_ACT_part1_v5.pdf)
- Etinay, N., Egbu, C., & Murray, V. (2018). Afet risk yönetimi ve afet riskinin azaltılması için kentsel dirençliliğin oluşturulması. *Procedia Engineering*, 212(2018), 575-582. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2018.01.074>
- Figueiredo, L., Honiden, T., & Schumann, A. (2018). *Dirençli şehirler için göstergeler* (OECD Bölgesel Kalkınma Çalışma Belgeleri, No. 2018/02). Paris: OECD Yayıncılık.



- Galderisi, A. (2014). Kentsel dayanıklılık: Heterojen risk faktörleri karşısında kentleri güçlendirmek için bir çerçeve. *ITU AZ*, 11(1), 36-58. [https://jag.journalagent.com/itujfa/pdfs/ITUJFA-26121-DOSSIER\\_ARTICLES-GALDERISI.pdf](https://jag.journalagent.com/itujfa/pdfs/ITUJFA-26121-DOSSIER_ARTICLES-GALDERISI.pdf).
- Gu, D. (2019, Aralık). Dünya şehirleri için doğal afetlere maruz kalma ve zarar görülebilirlik (UNDESA). [Teknik Belge]. UNDESA web sitesinden alınmıştır: <https://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/technical/TP2019-4.pdf>
- Hepcan, Ç. C., & Hepcan, Ş. (2018). Kentsel yeşil altyapı analizi: Bornova örneği [Urban green infrastructure analysis: The case of Bornova]. *Akdeniz Tarım Bilimleri*, 31(1), 37-43. <https://doi.org/10.29136/mediterranean.378073>
- IFC. (2018). *IFC'nin İzmir kentindeki etkisi ve katkısı üzerine vaka çalışması*.
- İklimUyum. (2022). *Türkiye'de iklim uyum eyleminin güçlendirilmesi projesi*. <https://iklimeuyum.org/en/home/>
- İklimiDuy. (2021a). *İklim değişikliğine uyum projesi için kurumsal kapasite eğitimi*. <https://www.iklimiduy.org/tr/>
- İklimiDuy. (2021b). *Türkiye'nin ekosistem hizmetleri ve iklim uyumu*. [https://www.iklimiduy.org/brochures/brosur\\_8.pdf](https://www.iklimiduy.org/brochures/brosur_8.pdf)
- İklimIN. (2020). *İklim konusunda gerekli ortak çabaların artırılması eylem projesi*. <http://www.iklimin.org/en/>
- İklimSura. (2022a). *İklim şurası*. <https://iklimsurasi.gov.tr>
- İklimSura. (2022b). *Bakan Kurum, dünya bankası Türkiye direktörü ile görüştü*. <https://iklimsurasi.gov.tr/haber/bakan-kurum-dunya-bankasi-turkiye-direktoru-ile-gorustu>
- IPCC. (2014). *İklim değişikliği 2014: Sentez raporu, beşinci değerlendirme raporu (AR5)*. IPCC web sitesinden alınmıştır: [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR\\_AR5\\_FINAL\\_full.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full.pdf)
- IPCC. (2018). *Küresel ısınma 1,5 °C*. IPCC web sitesinden alınmıştır: <https://www.ipcc.ch/sr15/>
- IPCC. (2021). *IPCC, 2021: Politika yapımcılar için özet. içinde: İklim değişikliği 2021: Fiziksel bilim temeli. Hükümetlerarası iklim değişikliği panelinin altıncı değerlendirme raporuna (ar6 wg i) çalışma grubu i'nin katkısı* (V. Masson-Delmotte, P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J. B. R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. R. Y. Yelekçi, & B. Zhou, Eds.). Cambridge Üniversitesi Yayınları.
- IPCC. (2022). *İklim değişikliği 2022: Etkiler, uyum ve kırılganlık çalışma grubu ii'nin hükümetler arası iklim değişikliği panelinin altıncı değerlendirme raporuna katkısı*. O. Pörtner, D. C. Roberts, M. Tignor, E. S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, & B. Rama (Eds.). Cambridge Üniversitesi Yayınları. Basında.
- IRAP. (2022). *IRAP Hakkında*. <https://irap.afad.gov.tr/en/42071/ABOUT-IRAP>
- IUCN. (2019). *Akdeniz şehirlerinde doğa temelli çözümler: Hızlı değerlendirme raporu ve kentsel müdahalelerin derlenmesi (2017-2018)*.
- Kern, K., & Alber, G. (2009, Ekim). Kentlerde iklim değişikliğini yönetmek: Çok düzeyli sistemlerde kentsel iklim yönetimi biçimleri. *Rekabetçi şehirler ve iklim değişikliği konulu uluslararası konferans: OECD konferansı proceedings* (pp.171-196). Milano: OECD.
- Kirmencioğlu, B. (2015). *Türkiye'de dere yataklarına müdahalelerin taşkınlar üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi [Evaluation of the effects of interventions on stream beds on floods in Turkey]*. Orman ve Su İşleri Bakanlığı.
- MFA. (2020). *Türkiye'de iklim değişikliğinden kaynaklanan afet risklerinin azaltılması ve uyum konusunda afad'ın kapasitesinin için teknik yardım*. [https://ab.technical-assistance-to-enhance-the-capacity-of-afad-in-artirilmesi.gov.tr/the-adaptation-and-reduction-of-disaster-risks-resulting-from-th-52995\\_en.html](https://ab.technical-assistance-to-enhance-the-capacity-of-afad-in-artirilmesi.gov.tr/the-adaptation-and-reduction-of-disaster-risks-resulting-from-th-52995_en.html)
- MGM. (2020). *2019 yılı meteorolojik afetler değerlendirmesi [Year 2019 meteorological disasters evaluation]*. MGM web sitesinden alınmıştır: <https://mgm.gov.tr/FILES/genel/raporlar/2019MeteorolojikAfetlerDeğerlendirmesi.pdf>
- MGM. (2022). *Türkiye meteorolojik afetler değerlendirmesi (2010-2021) [Turkey meteorological disasters evaluation (2010-2021)]*. MGM web sitesinden alınmıştır: <https://www.mgm.gov.tr/FILES/genel/raporlar/meteorolojikafetler2010-2021.pdf>
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2018). *Türkiye'nin 7. ulusal iklim değişikliği bildirimini*.
- MoEUCC. (2021). *Bölgesel iklim değişikliği eylem planları*.
- Ocaklı, Ş. N. (2021). *İklim değişikliği yönetimi ve Türkiye üzerine bir değerlendirme [An evaluation on climate change governance and Turkey]*. İçinde 3. kent konseyleri sempozyumu bildirileri (s. 561-576). Balıkesir: Türkiye Kent Konseyleri Birliği.
- OSB. (2016). *İklim değişikliğinin su kaynaklarına etkisi projesi proje nihai raporu yönetici özeti [Impact of climate change on water resources project final report executive summary]*. Özişik, F. U. (2020). *Türkiye'de iklim değişikliği politikası: Tarihsel gelişim, uluslararası müzakereler ve idari engeller üzerinden bir analiz perspektifi*. *Marmara Üniversitesi Siyasal Bilimler Dergisi*, 8(1), 66-96. <https://doi.org/10.14782/marmarasbd.712908>
- İ.DülekürgenE& ErşahinME(2021). *Türkiye'de Marmara'da mültilaj sorunu: Tanımı, nedenleri, boyutları, değerlendirilmesi ve çözüm önerileri*. İçinde İ. Öztürk & M. Şeker (Eds.), *Marmara deniz ekolojisi; deniz somonu oluşumu, etkileşimleri ve çözüm önerileri* (pp. 11-48). Türkiye Bilimler Akademisi.
- PAD. (2019). *Yağmur hasadı yoluyla iklim değişikliğine uyum projesi*. <http://pad.org.tr/index.php/projeler/35-yagmur-hasadi-yoluyla-iklim-degisikligine-uyum-projesi>
- Prasad, N., Ranghieri, F., Shah, F., Trohanis, Z., Kessler, E., & Sinha, R. (2009). *İklim dirençli şehirler: Afetlere karşı kırılganlıkların azaltılması üzerine bir astar cing vulnerabilities to disasters*. Dünya Bankası.
- Tang, Z., Brody, S., Quin, C., Chang, L., & Wei, T. (2010). *Gündemden eyleme geçiş: Yerel iklim değişikliği eylem planlarının değerlendirilmesi*. *Journal of Environmental Planning and Management*, 53(1), 41-62. <https://doi.org/10.1080/09640560903399772>
- TRT Haber. (2022). *Bakan Kurum: İklim dostu projelere 37 milyar lira kaynak aktaracağız [Bakan Kurum: İklim dostu projelere 37 milyar lira kaynak aktaracağız]*. <https://www.trthaber.com/haber/gundem/bakan-kurum->



- iklim-dostu-projelere-37-milyar-lira-kaynak-aktaracagiz-652423.html
- Tuğaç, Ç. (2019). *Türkiye’de kentsel iklim değişikliği için eko-kompakt kentler [Eco-compact cities for urban climate change in Turkey]*. Ankara Üniversitesi Yayınları.
- Tuğaç, Ç. (2021). Kentsel sürdürülebilirlik, dirençlilik ve iklim değişikliğiyle mücadele bağlamında yerel yönetimler üzerine bir değerlendirme [An Evaluation on Local Governments in the Context of Urban Sustainability, Resilience and Combating Climate Change]. *Çağdaş Yerel Yönetimler*, 30(2), 21-69. <https://cyy.hacibayram.edu.tr/Dergiler>.
- Tuna, M., & Bostancı, S. (2021). Yerel yönetimlerde altyapı yatırımlarının finansal araçları: Ankara su ve kanalizasyon idaresi (aski) genel müdürlüğü örneği. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 23(4), 1477-1499. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1678917>.
- Türkeş, M. (2021). İklim Değişikliği Bilimine Giriş. *Modül 1* içinde, ed. MoEUCC, (pp. 3-32). [https://iklimiduy.org/module/iklimiduy\\_modul\\_1\\_en.pdf](https://iklimiduy.org/module/iklimiduy_modul_1_en.pdf).
- TÜİK (2022). Adrese dayalı nüfus kayıt sistemi , 2021, Retrieved from TurkStat website: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Adrese-Dayali-Nufus-Kayit-Sistemi-Sonuc-lari-2021-45500>
- BİRLEŞMİŞ MİLLETLER. (2019). *Afet riskini azaltma günü mesajı*. [press.un.org/en/2019/sgsm19807.doc.htm](http://press.un.org/en/2019/sgsm19807.doc.htm)
- UNDRR., & CRED. (2020). *Afetlerin insani maliyeti: An overview of the last 20 years 2000-2019* (UNDRR & CRED).
- UNFCCC. (1992). *Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi*.
- BM Habitat. (2016). *Yeni kentsel gündem*. <http://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-English.pdf>
- BM Habitat. (2019). *Altyapı, şehirler ve yerel eylem*. [https://unhabitat.org/sites/default/files/2019/10/icla\\_pre\\_sentation\\_0.pdf](https://unhabitat.org/sites/default/files/2019/10/icla_pre_sentation_0.pdf)
- WEF. (2022a). *Biodivercities by 2030: Transforming cities' relationship with nature* report.
- WEF. (2022b). *Biodivercities by 2030*. <https://www.weforum.org/communities/biodivercities-by-2030>
- WMO. (2022a). *2021 kayıtlara geçen en sıcak yedi yıldan biri, WMO konsolide verileri gösteriyor*. <https://public.wmo.int/en/media/pressrelease/2021-one-of-seven-warmest-years-record-wmo-consolidated-data-shows>
- WMO. (2022b). *WMO küresel yıllıktan on yıllık iklim güncellemesi*. <https://www.wmo.int/en/media/pressrelease/2022-wmo-gadcu-2022-2026> web sitesinden alınmıştır: <https://hadleysserver.metof>
- Dünya Bankası. (2022). *Ülke iklim ve kalkınma raporu: Türkiye*.
- Yılmaz, M. (2010). Karapınar çevresinde yeraltı suyu seviye değişimlerinin yaratmış olduğu çevre sorunları [Environmental problems caused by ground water level changes around Karapınar]. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 2(2), 145-163. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/565452>.