

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE YEREL YÖNETİMLER: KENTSEL UYUM VE AZALTIM

Climate Change and Local Governments: Urban Adaptation and Mitigation

Emre EKİNCİ¹ 

MAKALE BİLGİSİ

Araştırma Makalesi

Makale Geliş Tarihi : 19/03/2025
Makale Kabul Tarihi : 29/05/2025

ÖZ

Bu çalışma, iklim değişikliğiyle mücadele ve uyum süreçlerinde yerel yönetimlerin oynadığı belirleyici rolü kavramsal düzlemde ele almaktadır. Artan sera gazı emisyonları, yoğun kentleşme ve doğal kaynakların tükenmesi gibi küresel sorunlar karşısında kentler, hem krizin başlıca sorumluları hem de en kırılgan alanları olarak öne çıkmaktadır. Çalışmada, yerel yönetimlerin bu krizle başa çıkmak için geliştirdiği kentsel uyum ve azaltım stratejileri analiz edilmiştir. Araştırma kapsamında, kentsel planlama, sürdürülebilir ulaşım, enerji verimliliği, yeşil altyapı, su yönetimi ve biyoçeşitlilik gibi alanlarda geliştirilen politikalar, güncel literatür ve uluslararası iyi uygulama örnekleri ışığında değerlendirilmiştir. Çalışmanın yöntemi, nitel bir literatür taramasına dayanmaktadır. Bu bağlamda hem Türkiye’deki hem de uluslararası bağlamdaki akademik yayınlar, raporlar ve istatistiksel veriler temel alınarak içerik analizi gerçekleştirilmiştir. Araştırma sürecinde özellikle yerel yönetimlerin karşılaştığı yapısal ve yönetsel engeller, iklim eylem planlarının mekânsal planlarla bütünleşememesi, yasal-yönetsel kapasite yetersizliği ve teknolojik altyapı eksiklikleri gibi sorunlar ön plana çıkmıştır. Elde edilen bulgular, yerel yönetimlerin yalnızca uygulayıcı değil, aynı zamanda iklim politikalarının geliştiricisi ve çok aktörlü yönetim süreçlerinin taşıyıcısı olması gerektiğini göstermektedir. Kentlerin iklim krizine karşı dirençli hale getirilmesi, yalnızca teknik değil, aynı zamanda yönetsel, sosyal ve finansal bütünleşme gerektiren bir süreçtir. Bu nedenle çalışma, yerel düzeyde geliştirilecek entegre, sürdürülebilir ve katılımcı politikaların iklim değişikliğiyle etkin mücadelede anahtar rol oynayacağını savunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: İklim Değişikliği, Kentsel, Azaltım ve Uyum, Yerel Yönetimler.

ARTICLE INFORMATION

Research Article

Submission Date : 19/03/2025
Accepted Date : 29/05/2025

ABSTRACT

This study conceptualizes the decisive role of local governments in combating and adapting to climate change. In the face of global problems such as increasing greenhouse gas emissions, intensive urbanization and depletion of natural resources, cities stand out as both the main culprits of the crisis and the most vulnerable areas. In this study analyzes the urban adaptation and mitigation strategies developed by local governments to cope with this crisis. Within the scope of the research, policies developed in areas such as urban planning, sustainable transportation, energy efficiency, green infrastructure, water management and biodiversity are evaluated in the light of current literature and international best practices. The methodology of the study is based on a qualitative literature review. In this context, a comprehensive content analysis was conducted based on academic publications, reports and statistical data both in Turkey and internationally. During the research process, problems such as structural and managerial obstacles faced by local governments, failure to integrate climate action plans with spatial plans, insufficient legal-administrative capacity and technological infrastructure

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Yozgat Bozok Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi e-posta: emre.ekinci@yobu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-5101-5059 (Sorumlu Yazar/ Correspondent Author)

deficiencies came to the fore. The findings show that local governments should not only be implementers but also developers of climate policies and carriers of multi-actor governance processes. Making cities resilient to the climate crisis is a process that requires not only technical but also managerial, social and financial integration. Therefore, the study argues that integrated, sustainable and participatory policies to be developed at the local level will play a key role in the effective fight against climate change.

Keywords: Climate Change, Urban, Reduction and Mitigation, Local Governments.

1. Giriş

Sera gazı salımları bugünkü düzeyde ya da daha yüksek seviyelerde devam ederse, dünyanın daha da ısınması kaçınılmaz görünmektedir. Bu durum, 21. yüzyılda, 20. yüzyılda yaşananlardan çok daha büyük ve köklü değişimlere yol açabilecektir. İnsan faaliyetlerinden kaynaklanan ısınma ve deniz seviyesindeki yükselme, sera gazı salımları tamamen dursa bile, iklim sisteminin karmaşıklığı ve yavaş tepkisi nedeniyle ısınma yüzyıllarca sürebilmektedir. Bu da toplumlar üzerinde ciddi etkiler yaratarak, kalkınma ve refah yolunda büyük zorluklara neden olacaktır (Türkeş, 2008). Nüfusun büyük bir çoğunluğunun kentlerde yaşadığı düşünüldüğünde iklim değişikliğine fazla kırılganlık göstermesi de kaçınılmazdır.

Kentler, yeryüzünün buzsuz alanlarının yalnızca %1'ini kaplamaktadır. Ancak çevre üzerinde büyük etkiler yaratmaktadır. Bu etkilerin en önemlisi, ekonomik ve sosyal sonuçları da olan iklim değişikliğidir. İklim değişikliği, günümüzün en büyük sorunlarından biri olarak öne çıkmaktadır (Tuğaç, 2022). İklim değişikliği, modern ilerleme düşüncesinin insan merkezli ve sınırsız potansiyel varsayımını derinlemesine sorgulayan bir kırılma noktası olarak öne çıkmaktadır. Demirci'nin (2024) çalışmasında vurgulandığı üzere, tarih boyunca ilerleme fikri insan aklının doğaya hâkimiyet kurmasıyla özdeşleşmiş; bilimsel ve teknolojik gelişmeler insanlığı ileriye taşıyan birer gösterge olarak değerlendirilmiştir. Ancak günümüzde karşı karşıya kalınan iklim krizi, bu çizgisel ve sürekli gelişim anlatısının sınırlarını gözler önüne sermektedir. İklim değişikliği yalnızca doğal sistemlerin değil, insanın doğa üzerindeki kontrolünün de kırılan olduğunu ortaya koymakta; ilerlemenin artık yalnızca teknik bilgi birikimiyle değil, bu bilginin etik ve sürdürülebilir biçimde nasıl kullanıldığıyla ilişkili olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda iklim değişikliği, ilerleme düşüncesinin pozitif ve sürekli gelişim odaklı anlatısının yerine; kırılan, sınırları olan ve sorumluluk temelli yeni bir ilerleme anlayışını zorunlu kılmaktadır.

İklim değişikliği, doğanın kendi döngüleri ve insan faaliyetleriyle şekillenen karmaşık bir süreçtir. Doğal etmenler bu sürecin kaçınılmaz yönünü oluştururken, insan kaynaklı iklim değişikliği daha çok yaşam tarzlarından, üretim ve tüketim alışkanlıklarımızdan beslenmektedir. Bu durum, iklim üzerindeki etkimizin düşündüğümüzden daha büyük

olduğunu ve değişimin anahtarı olarak bireysel ve toplumsal sorumluluklarımızı yeniden değerlendirmemiz gerektiğini ortaya koymaktadır (Demirci, 2024).

Bu bağlamda Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nde (BMİDÇS) iklim değişikliği, “uzun vadede iklimde görülen doğal değişimlerle birlikte, insan faaliyetlerinin atmosferin bileşimini bozması sonucu ortaya çıkan değişiklikler” olarak tanımlanmaktadır (UNFCCC, 1992). İklim değişikliğinin artan etkileri, dünya çapında kentsel alanlar için büyük sorunlar teşkil etmekte ve yönetimin her düzeyinden acil ve etkili yanıtlar alınmasını gerektirmektedir. Özellikle yerel yönetimler bu mücadelenin ön saflarında yer almaktadır (Parlak ve Partigöç, 2022).

Kentler, yoğun nüfusları nedeniyle iklim değişikliğine sebebiyet veren sera gazlarının salımına en fazla katkı sağlayan alanlardan biri olmaktadır ve küresel sorunlardan en hızlı etkilenen yerler arasında bulunmaktadır. Kuraklık, kıtlık, sel, deprem ve salgın hastalık gibi olaylar kentlerde daha büyük etkiler yaratmaktadır. Bu nedenle, yerel yönetimlerin alacağı önlemler ve uygulayacakları politikalar, bu olumsuzlukları önlemede kritik bir rol oynamaktadır (Uncu, 2019: 3). Kentler, yurttaşları ısınan bir gezegenin zararlı etkilerine karşı koruma konusunda kritik bir sorumluluk taşımaktadır. Kentsel alanlar genişlemeye devam ettikçe, yalnızca küresel sera gazı emisyonlarına önemli ölçüde katkıda bulunmakla kalmamakta, aynı zamanda artan sıcaklıklardan ve düzensiz hava koşullarından artan sel ve su kıtlığına kadar değişen iklim değişikliği etkilerinin de ağır yüküyle karşı karşıya kalmaktadır. Bu zorluklar, kentlerin hem emisyonları azaltma hem de iklim değişikliğinin etkilerine karşı kendilerini koruma sorumluluğunu aynı anda üstlenmelerini gerektiren kapsamlı stratejilere duyulan acil ihtiyacı açıkça ortaya koymaktadır.

Son yıllarda iklim değişikliğine uyum, hem politika yapıcılarının hem de akademisyenlerin artan ilgisini çekmektedir. Ancak, hükümetlerin bu uyum politikalarını nasıl tasarlayıp hayata geçireceklerine dair net bir yol haritası hâlâ ortaya konmuş değildir (Bauer vd., 2012).

Yerel yönetimler, hizmet ettikleri topluluklara yakınlıkları nedeniyle bu çabalara öncülük etme konusunda benzersiz bir konuma sahiptir. Hepsi de iklim eylemi için kilit alanlar olan kentsel planlamayı, bina mevzuatını, ulaşımı ve enerji tüketimini önemli ölçüde etkileyebilecek politika ve düzenlemeleri uygulama yetkisine sahiptirler. Birkaç istisnai durum dışında yerel yönetimler, yenilikçi çözümler geliştirmek ve iklim eylemi için kaynakları harekete geçirmek amacıyla kamu ve özel sektör, akademi ve sivil toplum arasında iş birliklerini teşvik edebilmektedir. Örneğin Norveç'te yerel düzeyde geliştirilen iklim uyum politikaları çoğunlukla bölgesel etkilerle sınırlı kalmakta; bu politikaların ulusal ve küresel düzeydeki stratejilerle bütünleşmesi ise yeterince sağlanamamaktadır. Bu durum, yerel yönetimlerin iklim değişikliğiyle mücadelede güçlü ve uzun vadeli politikalar geliştirmesini

zorlaştırmakta, aynı zamanda toplumsal ve kurumsal desteğin sınırlı kalmasına neden olmaktadır (Aall, 2012).

Oynadıkları kritik role rağmen yerel yönetimler sıklıkla sınırlı mali kaynaklar, teknik uzmanlık eksikliği ve yetersiz yasal çerçeveler gibi engellerle karşılaşmaktadır (Ulusoy ve Topal, 1997). Bu ise onların etkili iklim adaptasyonu ve azaltım stratejilerini uygulama yeteneklerini engellemektedir. Yerel yönetimlerin iklim politikalarının etkinliğini sınırlayan çeşitli faktörler bulunmaktadır. Bunlar arasında yasal yetki eksiklikleri, mali kaynakların yetersizliği, kurumsal kapasite sorunları ve teknik uzmanlık yoksunluğu başta gelmektedir. Ayrıca, iklim odaklı planlama süreçlerinin çoğu zaman merkezî otoritelerce yönlendirilmesi, yerel düzeyde esnek ve özgün çözümler üretilmesini zorlaştırmaktadır.

İklim değişikliği hem küresel hem de yerel ölçekte birçok kurumun, hükümetin ve yerel yönetimin gündeminde önemli bir yer tutan, etkileri her geçen gün daha fazla hissedilen bir meseledir (Kazancı ve Tezer, 2021: 302). Yerel yönetimler, arazi kullanım düzenlemesi, altyapı koruması ve denetimin yanı sıra acil durum planlaması da dahil olmak üzere adaptasyon için merkezi olan kamu işlevlerinde önemli bir rol oynamaktadır (Aguiar vd., 2018). İklim değişikliği, günümüzde kentleri ve kentsel yaşamı çok boyutlu şekilde etkileyen küresel bir sorun olarak öne çıkmaktadır. Artan nüfus, yoğun kentleşme ve sanayileşme süreçleri, atmosferdeki sera gazı birikimini artırarak iklim krizini derinleştirirken, kentler hem bu krizden en fazla etkilenen hem de çözüm üretme potansiyeli en yüksek alanlar olarak ortaya çıkmaktadır (Gergin, 2024; Karacan ve Gökce, 2023). Bu nedenle, iklim değişikliğiyle mücadele ve uyum süreçlerinde yerel yönetimlerin sorumluluğu daha görünür hale gelmektedir.

Yerel yönetimler, iklim krizinin kentlere olan etkilerine doğrudan müdahale edebilme yetkisine sahip temel aktörlerdir. Konut, ulaşım, altyapı, yeşil alanlar, enerji ve atık yönetimi gibi geniş yetki alanlarıyla, iklim değişikliğine dirençli kentlerin inşasında öncü roller üstlenmektedirler (Parlak ve Partigöç, 2022; Tuğaç, 2019). Ancak literatür, yerel iklim eylem planlarının çoğu zaman mekânsal planlarla bütünleşik bir şekilde ele alınmadığını, dolayısıyla iklim değişikliğiyle mücadelede parçalı ve etkisiz kaldığını vurgulamaktadır (Karacan ve Gökce, 2023; Demircan ve Sılaydın, 2024).

Türkiye bağlamında yapılan çalışmalar, özellikle iklim değişikliğine uyum ve mekânsal planlama ilişkisinin kurulamamasının temel sorunlardan biri olduğuna dikkat çekmektedir. Mekânsal planların iklim senaryolarını yeterince içermemesi, uzun vadeli iklim etkilerini dikkate almaması, yerel eylem planları ile uyumsuzluğu, planlama sisteminde bütünleşik, iklim odaklı bir yaklaşıma duyulan ihtiyacı ortaya koymaktadır (Kazancı ve Tezer, 2021; Demircan ve Sılaydın, 2024).

Diğer yandan, kentsel dirençlilik perspektifiyle yapılan çalışmalar, yerel yönetimlerin iklim değişikliğiyle mücadelesinde sadece fiziksel değil, sosyal ve yönetsel dirençlilik

kapasitelerinin de geliştirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır (Tuğaç, 2019; Gergin, 2024). Kentsel toplulukların, afetlere ve iklim temelli risklere karşı dayanıklılığı, ancak çok paydaşlı, kapsayıcı ve katılımcı yönetim süreçleriyle mümkündür (Kazancı ve Tezer, 2021). Ancak Türkiye’de hâlihazırda akıllı yönetim bağlamında teknolojik araçların ve veri odaklı planlama araçlarının eksikliği, iklim odaklı mekânsal uyum süreçlerini sınırlamaktadır.

Literatürde dikkat çeken bir diğer önemli konu ise, iyi uygulama örneklerinin azlığıdır. Dünya genelinde Rotterdam, Kopenhag, New York gibi kentler, iklim dirençliliği ve mekânsal planlama entegrasyonunda öncü uygulamalar sergilerken, Türkiye’de Gaziantep, Bursa, İzmir gibi bazı büyükşehirlerin yeni adımlar atmaya başladığı görülmektedir (Gergin, 2024). Ancak bu çabaların kurumsallaşması, sürekliliğinin sağlanması ve mekânsal planlara entegre edilmesi gerekmektedir.

Sonuç olarak, iklim değişikliğine uyum ve mücadelede başarılı olabilmek için, yerel yönetimlerin iklim eylem planlarını mekânsal planlarla bütünleştirmesi, katılımcı ve kapsayıcı yönetim mekanizmalarını etkinleştirmesi ve teknoloji destekli karar alma süreçlerini geliştirmesi zorunluluk haline gelmiştir. Türkiye’de bu alanda hâlen yapısal eksiklikler bulunmakla birlikte, uluslararası iyi uygulamalar ve yerel inisiyatifler ışığında geliştirilecek yeni politika ve planlama araçları, iklim dirençli kentler için önemli fırsatlar sunmaktadır.

Bu makale, kentsel uyum ve azaltım stratejilerinin entegrasyonu yoluyla iklim değişikliğiyle mücadelede yerel yönetimlerin oynadığı önemli rolü ele almaktadır. Yerel yönetimlerin hem iklim değişikliğinin nedenlerini azaltmak hem de etkilerine uyum sağlamak için kullanabileceği stratejilerin bir analizini sunarak bu boşluğu doldurmayı amaçlamaktadır. Sürdürülebilir kentsel planlama ve enerji kullanımı yoluyla sera gazı emisyonlarını azaltmaya yönelik çabaları, yeşil altyapının güçlendirilmesi ve su yönetiminin iyileştirilmesi gibi kentsel dayanıklılığı artırmaya yönelik önlemlerle birleştiren entegre bir yaklaşımı savunmaktadır. Bu çalışma, sürdürülebilir kentsel gelişime ve iklim değişikliğine dayanıklılık ve sürdürülebilirliğe ulaşmada yerel yönetimin kritik rolüne ilişkin artan söylemlere katkıda bulunmaktadır (Aguiar vd., 2018). Çalışma, yerel yönetimlerin iklim değişikliğiyle mücadelede etkin bir rol üstlenme gerekliliğini vurgulamakla kalmayıp, aynı zamanda kentsel ortamlarda uyum ve azaltım stratejilerinin entegrasyonuna yönelik bir çerçeve sunmaktadır. Bu çerçevede politika yapıcılar, şehir plancıları ve yerel yönetim yetkililerine, iklim değişikliğinin çok katmanlı dinamiklerini yönetebilmek için bilimsel temelli bilgi ve stratejik araçlar sağlamayı hedeflemektedir. Böylece, kentlerin iklim değişikliğine karşı dirençliliğini artırarak, sürdürülebilir ve yaşanabilir bir gelecek inşa etmelerine katkıda bulunmayı amaçlamaktadır.

2. İklim Değişikliği ve Yerel Yönetimler Alanındaki Akademik Araştırmaların Genel Görünümü

Kentleşme ve iklim değişikliği arasındaki karmaşık ilişkiye dair artan akademik ilgi, farklı ölçeklerde ve bağlamlarda çözüm önerilerini beraberinde getirmiştir. Landauer, Juhola ve Klein (2021), iklim değişikliği uyum ve azaltım politikalarının çok düzeyli yönetim bağlamında nasıl bütünleştirilebileceğini sorgularken, ölçek kavramının bu süreçteki belirleyici rolünü tartışmaktadır. Yazarlar, yerel yönetimlerin iklim politikalarında merkezi ve bölgesel yönetimlerle kurduğu etkileşimlerin, çözüm üretme kapasitesini doğrudan etkilediğini vurgulamaktadır.

Benzer şekilde, Aylett (2015), kentlerin iklim değişikliğiyle mücadelede nasıl kurumsallaştığını ve belediyelerin bu süreçte nasıl aktörleştirildiğini ele almaktadır. Yazar, 350’den fazla belediyeyi kapsayan çalışmasında, yerel yönetimlerin kurumsal kapasitelerinin ve politika araçlarının çeşitliliğine dikkat çekerek, iklim eylemlerinin somut başarısının büyük ölçüde yerel düzeyde alınan kararlarla şekillendiğini göstermektedir.

Bununla birlikte, Laukkonen ve diğerleri (2009), iklim değişikliğine uyum ve azaltım politikalarının birlikte düşünülmesinin gerekliliğine odaklanır. Bireylerin ve toplulukların kırılganlıklarının giderilmesi için, bütüncül bir yaklaşımın önemine işaret eden çalışma, iklim krizine karşı sosyal, ekonomik ve çevresel boyutların birlikte ele alınmasını savunmaktadır.

Pasimeni, Valente, Zurlini ve Petrosillo (2019) ise kentlerin iklim değişikliğiyle mücadelede üstlendikleri rolün giderek artmakta olduğunu belirtir. Özellikle karbon emisyonlarının azaltımı ve kentsel dayanıklılık stratejilerinin geliştirilmesinde, yerel yönetimlerin etkili olabilmesi için çok aktörlü iş birliklerinin ve kapsamlı planlama araçlarının önemine dikkat çekilmektedir.

Diğer yandan, Tran ve diğerleri (2020), Amerika Birleşik Devletleri’ndeki belediye başkanları ve kentsel ormanlar örneği üzerinden, kentlerin iklim değişikliğine uyumda ve karbon yutak alanları yaratmada oynadığı öncü rolü vurgular. Bu bağlamda, liderliğin, özellikle yerel yönetim liderliğinin, çevresel kamu politikalarının şekillenmesinde kritik olduğu ileri sürülmektedir.

Korkmaz ve Şahin (2023), Mersin örneği üzerinden kamuoyunun iklim değişikliği endişelerini ve belirleyici faktörleri incelerken, yaş ve eğitim düzeyinin belirleyici olduğunu göstermektedir. Ekici (2022), akıllı kentler bağlamında iklim değişikliğine uyum süreçlerinde yerel yönetimlerin rolünü tartışmakta; teknolojik altyapı ve iklim dostu çözümleri değerlendirmektedir. Tuğaç (2019), kentsel dirençlilik perspektifiyle yerel yönetimlerin afet riski azaltımı ve iklim uyum sorumluluklarını analiz ederken, BM sözleşmeleri ve iyi uygulamalar üzerinden çözüm önerileri sunmaktadır. Demirci (2015) ise, iklim değişikliği

yönetişiminde yerel yönetimlerin küresel iklim politikalarının uygulanmasındaki önemini tartışarak, kentlerin artan rolünü vurgulamaktadır.

Denizli Büyükşehir Belediyesi tarafından geliştirilen 2030 hedefli iklim eylem planı, düşük karbonlu ve dirençli bir kent yapısının oluşturulmasına yönelik örnek uygulamalardan biri olarak değerlendirilmektedir. Söz konusu plan hem yerel çevresel sürdürülebilirliği sağlamayı hem de ulusal ölçekte geliştirilecek politikalara katkı sunmayı amaçlamaktadır (Şengün ve Kalağan, 2022). Benzer şekilde, Seattle Belediyesi, ABD'nin Kyoto Protokolü'nü onaylamamasına rağmen yerel düzeyde bir iklim eylem planı geliştirerek, uluslararası hedeflerle uyumlu sera gazı azaltım politikalarını uygulamaya koymaktadır (Uysal Oğuz, 2010).

Yerel yönetimlerin rolü yalnızca teknik ve altyapı yatırımlarıyla sınırlı kalmamakta; aynı zamanda toplumsal farkındalık yaratma, dezavantajlı grupları gözetme ve adil geçiş ilkeleri doğrultusunda hareket etme sorumluluğunu da kapsamaktadır. Bu bağlamda, RESLOG Projesi kapsamında yürütülen çalışmalar, yerel yönetim kapasitesinin güçlendirilmesine ve iklim kaynaklı göç gibi çok boyutlu sorunlara karşı dirençli politikalar geliştirilmesine katkı sunmaktadır (Balaban, Özgür ve Sakar, 2021).

Gebze örneğinde yürütülen araştırma sonuçlarına göre, yerel halkın iklim değişikliği konusundaki farkındalık düzeyi ile yerel yönetime duyduğu güven arasında anlamlı bir ilişki bulunmaktadır. Bu durum, yerel düzeyde geliştirilecek iklim politikalarının başarısında halk katılımının belirleyici olduğunu göstermektedir (Albayrak ve Atasayan, 2017).

İyi uygulama örneklerinin incelendiği bir diğer çalışmada, Gaziantep, Bursa, Rotterdam ve Kopenhag gibi şehirlerin iklim değişikliğine karşı geliştirdiği politikalar analiz edilmekte; dirençli kent kavramı ile yerel yönetim arasında güçlü bir ilişki kurulmaktadır (Gergin, 2024). Bu şehirlerde geliştirilen stratejiler, ulaşım, atık yönetimi, enerji verimliliği ve afet yönetimi gibi pek çok alanda entegre çözümler sunmaktadır.

Tüm bu çalışmalar, iklim değişikliğiyle mücadelede yerel yönetimlerin merkezi bir aktör olduğunu ortaya koymakta, aynı zamanda çok katmanlı yönetişimin (multi-level governance) önemine işaret etmektedir. Literatürde öne çıkan ortak tema, iklim krizinin yalnızca teknik değil, aynı zamanda yönetsel ve toplumsal bir sorun olduğudur. Bu nedenle, kapsayıcı, katılımcı ve çok aktörlü yönetim mekanizmalarının geliştirilmesi gerekliliği, çalışmaların ortak vurgusudur.

3. İklim Değişikliği ve Kentler

İnsan faaliyetlerinden kaynaklanan iklim değişikliği, dünyanın her yerinde hava ve iklim olaylarını etkileyerek gıda ve su güvenliği, insan sağlığı, ekonomi ve toplumsal yaşam üzerinde

geniş çapta olumsuz sonuçlar doğurmaktadır. Bu olumsuz etkilerle başa çıkmak ve dayanıklılığı artırmak için uyum politikalarının önemi giderek artmaktadır. Uyum, mevcut veya gelecekteki iklim koşullarına karşı zararları en aza indirme ve ortaya çıkan fırsatları değerlendirme sürecidir (IPCC, 2023).

İklim değişikliğinin nedenleri, Dünya atmosferinin bileşimini değiştiren ve gezegenin iklim sistemlerini etkileyen doğal süreçler ve insan faaliyetleri arasındaki karmaşık etkileşime kadar uzanabilir. Temel olarak iklim değişikliği, karbondioksit (CO₂), metan (CH₄) ve nitroz oksit (N₂O) gibi sera gazlarının (GHG'ler) atmosferde birikmesinden kaynaklanmaktadır (Aall, 2012). Bu gazlar güneşten gelen ısıyı hapsedebilmektedir. Böylece sera etkisi olarak bilinen doğal bir olay yoluyla Dünya yüzeyini ısıtabilmektedir. Bu süreç gezegenin yaşanabilir sıcaklığının korunması için gerekli olsa da, insan faaliyetlerinden kaynaklanan sera gazı konsantrasyonlarındaki çarpıcı artış, bu etkiyi önemli ölçüde artırmış; küresel ısınmaya ve ardından iklim değişikliklerine yol açmıştır (Ekinci, 2022).

Sera gazlarının artmasına sebep olan başlıca insan faaliyeti kömür, petrol ve doğal gaz gibi fosil yakıtların yakılmasıdır (Erdoğan, 2020). Bu işlem, en yaygın sera gazı olan önemli miktarda CO₂'nin atmosfere salınmasına neden olur. Fosil yakıtlar elektrik üretimi, ulaşım ve endüstriyel süreçlerde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu da onları modern ekonomilerin merkezi haline getirmektedir. Bu durum aynı zamanda iklim değişikliğine de neden olmaktadır. Ağaçlar ve ormanlar, atmosferdeki karbondioksiti (CO₂) emerek iklim değişikliğiyle mücadelede hayati bir rol üstlenmektedir. Bu nedenle, ormansızlaşma yalnızca ekosistem kaybı anlamına gelmemekte, aynı zamanda sera gazı emisyonlarını artıran kritik bir tehdit olarak karşımıza çıkmaktadır. Ormanlar temizlendiğinde ya da yakıldığında, yalnızca karbon yutakları azalmamakta, aynı zamanda ağaçlarda yıllar boyunca depolanan karbon atmosfere salınarak sera etkisi daha da şiddetlenmektedir. (Biesbroek ve Delaney, 2020).

Literatürde, risk azaltma politikaları kapsamında yenilenebilir enerji kullanımı, sera gazı emisyonlarının düşürülmesi ve üretim-tüketim alışkanlıklarının iyileştirilmesi gibi önlemler öne çıkarken; uyum politikalarında ise su ve atık yönetimi, kıyı alanlarının korunması ve yeşil-mavi altyapı entegrasyonu gibi sürdürülebilir çözümlerle kentlerin iklim değişikliğine karşı daha dirençli hale getirilmesi vurgulanmaktadır (Kazancı ve Tezer, 2021).

İklim değişikliği, insan faaliyetlerinin doğrudan etkisiyle derinleşen küresel bir kriz olarak günümüzde kentleri, toplulukları ve doğayı her yönüyle etkilemektedir. Fosil yakıt tüketimi, ormansızlaşma ve sanayileşme gibi faaliyetler atmosfere salınan sera gazlarını artırarak dünya yüzeyinin aşırı ısınmasına neden olmaktadır. Bu durum, gıda güvenliğinden su kaynaklarına, halk sağlığından ekonomik istikrara kadar pek çok alanda kırılganlık yaratmaktadır. Bu çok yönlü tehdit karşısında yalnızca emisyonları azaltmaya yönelik önlemler yeterli görülmemekte; aynı zamanda iklim değişikliğinin kaçınılmaz etkilerine karşı uyum

sağlamayı hedefleyen stratejiler de ön plana çıkmaktadır. Su ve atık yönetiminin iyileştirilmesi, yeşil alanların artırılması, kıyı koruma projeleri ve doğa temelli çözümler gibi uygulamalar, kentlerin iklimsel şoklara karşı dayanıklılığını artırmakta ve toplumsal refahın sürdürülmesine katkı sunmaktadır. Bu bağlamda, hem nedenleriyle yüzleşen hem de sonuçlarına hazırlıklı olan çok katmanlı bir iklim politikası yaklaşımının önemi her geçen gün daha da belirginleşmektedir.

3.1. Kentsel Uyum ve Azaltma Stratejileri

Kentsel alanlar, hem insan faaliyetlerinden kaynaklanan sera gazı emisyonlarının başlıca kaynaklarından biri olmaları hem de iklim değişikliğinin etkilerine karşı hassas yapıları nedeniyle, bu küresel sorunla mücadelede -özellikle azaltım ve uyum politikalarının geliştirilmesinde- kritik bir rol üstlenme potansiyeline sahiptir (Demirci, 2015).

İklim değişikliğiyle mücadelede yerel yönetimlerin benimseyebileceği stratejiler genel olarak azaltım (mitigasyon) ve uyum (adaptasyon) olmak üzere iki temel çerçevede ele alınmaktadır. Azaltım stratejileri, sera gazı emisyonlarının düşürülmesine odaklanarak fosil yakıt kullanımının azaltılması, yenilenebilir enerji kaynaklarının teşvik edilmesi, enerji verimliliğinin artırılması ve sürdürülebilir ulaşım sistemlerinin geliştirilmesi gibi politikaları içermektedir (Davarcıoğlu ve Lelik, 2017). Uyum stratejileri ise, iklim değişikliğinin kaçınılmaz etkilerine karşı kentleri daha dirençli hale getirmeyi amaçlayarak, sel ve taşkın risklerini minimize edecek altyapı yatırımları, kentsel ısı adası etkisini azaltmaya yönelik yeşil alanların artırılması, su yönetimi uygulamalarının geliştirilmesi ve afet risk yönetimi gibi önlemleri kapsamaktadır (ÇŞB, 2012). Bu iki yaklaşımın birbirini tamamlayan ve bütünleşik bir şekilde uygulanması, kentlerin hem karbon ayak izini azaltmasına hem de iklim değişikliğinin yol açtığı olumsuzluklara karşı dayanıklılığını artırmasına olanak tanımaktadır. Aşağıda, kentsel alanlarda iklim değişikliğine yönelik temel uyum ve azaltım stratejilerine dair bazı önemli veriler sunulmaktadır.

Tablo 1: İklim Değişikliğine Yönelik Kentsel Uyum ve Azaltma Stratejilerine İlişkin Temel Bazı Bilgiler

Kategori	İstatistik/Bilgi
Sera gazı emisyonları	- “Küresel sera gazı emisyonlarının yaklaşık %70’ini şehirler üretiyor.” (Climate Bonds, 2024; WorldBank, 2024).
Enerji tüketimi	- “Binalar küresel enerji tüketiminin yaklaşık %40’ını, sera gazı emisyonlarının ise %33’ünü oluşturuyor.” (<i>Buildings Are the Foundation of Our Energy-Efficient Future</i> , 2021).
Toplu taşıma	- “Kentsel alanlarda ulaşım, toplam sera gazı emisyonlarının yaklaşık %29’una katkıda bulunuyor.” (<i>Fast Facts on Transportation Greenhouse Gas Emissions</i> US EPA, n.d., 2021).

Yenilenebilir enerji	- “Uluslararası Enerji Ajansı'na (IEA) göre yenilenebilir kapasite 2025 yılına kadar küresel elektrik üretiminin %35'ini karşılayacak.” (World Economic Forum, 2023).
Yeşil alanlar	- Şehirlerdeki yeşil alan oranının artırılması yüzey sıcaklıklarını azaltabilir (Li vd., 2024).
Su Yönetimi	- Entegre su yönetimi uygulamaları taşkın riskini azaltabilir (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2017).
Kentsel Isı Adası Etkisi	- Büyük bir şehrin merkezinde gece ve gündüz 2-3°C'lik bir ısı etkisi yaratabileceği belirlenmiştir (Tozam, 2016).
Enerji verimliliği	- Enerji verimliliğindeki iyileştirmeler binanın enerji tüketimini %20-50 oranında azaltabilir (Loftness, 2024) .

Tablo 1, kentsel alanların iklim değişikliğiyle mücadelesindeki kritik rolünü istatistiklerle ortaya koymaktadır. Küresel sera gazı emisyonlarının %70'inin şehirlerden kaynaklandığını belirten veriler, kentsel merkezlerin çevresel etkilerini vurgularken aynı zamanda bu alanların dönüşüm potansiyeline de işaret etmektedir. Kent içi ulaşımın emisyonlara %29'luk katkısı ve binaların küresel enerji tüketimindeki %40'lık payı, şehir planlamasının ve yerel yönetimlerin stratejik müdahalelerinin önemini açıkça göstermektedir. Özellikle, enerji verimliliği önlemlerinin binaların enerji tüketimini %20 ila %50 oranında azaltabileceği bilgisi, sürdürülebilir şehircilik politikalarının etkili sonuçlar doğurabileceğini göstermektedir.

Bu tablo, aynı zamanda iklim değişikliğine uyum stratejilerine dair önemli ipuçları sunmaktadır. Şehirlerde yeşil alanların artırılmasının yüzey sıcaklıklarını düşürebileceği ve entegre su yönetimi uygulamalarının taşkın risklerini azaltabileceği vurgulanmaktadır. Kentsel ısı adası etkisinin gece ve gündüz sıcaklıklarını 2-3°C artırabildiği bilgisi, iklim değişikliğinin doğrudan kent yaşamı üzerindeki etkilerini gösterirken, yeşil altyapı ve sürdürülebilir kentsel planlamanın gerekliliğini de ortaya koymaktadır.

Yeşil alanlar, şehirlerin aşırı sıcaklıklarla baş etmesinde doğal bir klima işlevi görmektedir. Li ve diğerlerinin (2024) dünya genelinde yaklaşık 500 şehirde yaptığı kapsamlı analiz, yeşil alanların miktarı arttıkça yüzey sıcaklıklarının anlamlı ölçüde azaldığını ortaya koymaktadır. Ortalama olarak, mevcut kentsel yeşil altyapı, şehir yüzey sıcaklıklarını yaz aylarında yaklaşık 3°C düşürebilmektedir. Bu soğutma etkisi, özellikle yoğun yapılaşmanın ve ısı adası etkisinin baskın olduğu büyük şehirlerde daha kritik hale gelmektedir. Araştırma, yeşil alanların planlı biçimde artırılmasının sadece sıcaklıkları düşürmekle kalmayıp aynı zamanda toplumsal eşitsizlikleri azaltma potansiyeline de sahip olduğunu göstermektedir.

Tabloda yer alan bu veriler, yerel yönetimlerin iklim politikalarında hem azaltım hem de uyum stratejilerini bütüncül bir şekilde ele alması gerektiğine işaret etmektedir. Şehirlerin

yalnızca emisyon azaltımına değil, aynı zamanda değişen iklim koşullarına karşı direnç geliştirmesine yönelik bütünsel politikalar geliştirmesi, uzun vadeli sürdürülebilirlik için zorunlu hale gelmektedir.

3.2. Kentsel Alanlarda Gözlenen Değişiklikler

İklim değişikliğinin çok yönlü etkileri nedeniyle dünya genelinde kentsel alanlar önemli değişimler yaşamakta ve bu küresel olgunun doğrudan ve dolaylı etkilerinin gözlemlendiği odak noktaları haline gelmektedir. En belirgin değişikliklerden biri, şehirlerin kırsal alanlara göre önemli ölçüde daha sıcak hale geldiği kentsel ısı adası (KSE) etkisinin yoğunlaşmasıdır. Sıcaklıktaki bu artış, ısıyı emen ve tutan beton ve asfaltın yoğun kullanımına ve kentsel alanlardaki bitki örtüsünün azlığına bağlanmaktadır. Artan kentsel ısı adası etkisi, yalnızca şehir sakinlerinin yaşam konforunu olumsuz etkilemekle kalmamakta, aynı zamanda soğutma ihtiyacını artırarak enerji tüketimini yükseltmekte ve dolayısıyla sera gazı emisyonlarını da artırmaktadır (Campos vd., 2017) .

Tablo 2: Sürdürülebilir Kentsel Hareketliliğin Etkisi

Kategori	İstatistik/Bilgi
Toplu Taşıma Kullanımı	- Toplu taşıma sistemlerinin entegre olduğu şehirlerde bireysel araç kullanımının azalmasına neden olabilir (Hayırlıoğlu, 2017) .
Elektrikli Araçların Benimsenmesi	- “2023'te elektrikli otomobil satışları, 2022'ye göre 3,5 milyon daha fazla, yani bir önceki yıla göre %35 artış gösterdi. Bu, yalnızca 5 yıl öncesine, yani 2018'e göre altı kat daha yüksek” (IEA, 2023).
Bisiklet ve Yürüyüş Yolları	- Bisikletin kentsel hareketliliğin sürdürülebilirliğini artırma potansiyeli dikkat çekicidir. Kopenhag'da işe gidip gelmelerin yaklaşık %40'ı bisikletle yapılıyor ve hem Antwerp hem de Bordeaux, bisiklet yolu ağlarının genişletilmesi sayesinde özel araç kullanımında da önemli bir azalma elde etti (Special Report: Sustainable Urban Mobility in the EU: No substantial improvement is possible without Member States' commitment, 2020).
Ulaşımdan Kaynaklanan Karbon Emisyonları	- Sürdürülebilir kentsel hareketlilik planları ulaşım ile ilişkili CO2 emisyonlarının azalmasına yol açabilir (Sarı, 2024).
Hava Kalitesinin İyileştirilmesi	- Düşük emisyonlu bölgelerin ve yeşil ulaşım seçeneklerinin uygulanması kentsel hava kalitesini iyileştirebilir (Gupta vd., 2023).

Kentsel alanlar aynı zamanda değişen iklim koşulları nedeniyle biyolojik çeşitlilik ve ekosistemlerde de değişimlere tanık olmaktadır. Yerli türler, daha yüksek sıcaklıklara daha iyi uyum sağlayan istilacı türler tarafından rekabete zorlanmakta ve bu da biyolojik çeşitliliğin

azalmasına yol açmaktadır. Gölge sağlamak, kentsel ortamları soğutmak ve kentsel yaban hayatını desteklemek için kritik öneme sahip olan şehirlerdeki yeşil alanlar, genişleyen kentsel gelişim ve değişen hava koşulları nedeniyle tehdit altındadır.

Tablo 2, sürdürülebilir kentsel hareketliliğin iklim değişikliğiyle mücadelede nasıl kritik bir rol oynadığını vurgulayan bazı istatistiklerle sunmaktadır. Kent içi ulaşımın toplam sera gazı emisyonlarının önemli bir kısmını oluşturduğu göz önüne alındığında, bireysel araç kullanımını azaltan toplu taşıma sistemlerinin entegrasyonu, karbon ayak izini düşürmek adına stratejik bir adımdır. Özellikle, Kopenhag gibi şehirlerde işe gidip gelme amaçlı yolculukların yaklaşık %40'ının bisikletle yapıldığı bilgisi, sürdürülebilir ulaşım politikalarının bireyler üzerindeki somut etkilerini göstermektedir. Elektrikli araç satışlarının 2025 yılında 20 milyonu aşmasının beklenmesi (Reuters, 2025) ise küresel ölçekte temiz ulaşım politikalarının giderek yaygınlaştığını ortaya koymaktadır.

Düşük emisyon bölgeleri (LEZ), kent içi hava kirliliğini azaltma çabalarının en yaygın ve etkili araçlarından biri olarak öne çıkmaktadır. Sarmiento, Wägner ve Zaklan'ın (2023) çalışması, bu bölgelerin motorlu taşıtlardan kaynaklanan zararlı gazların, özellikle de NO₂ ve PM₁₀'un yoğunluğunu anlamlı düzeyde düşürdüğünü ortaya koymaktadır. Araştırma, Almanya'daki LEZ uygulamalarını temel alarak, bu politikaların kent merkezlerinde hava kalitesi endeksini (AQI) olumlu yönde etkilediğini ve belirgin iyileşmelere yol açtığını göstermektedir. Bununla birlikte, çalışmada ozon (O₃) gibi ikincil kirleticilerde sınırlı artışlar gözlemlense de, genel hava kalitesi açısından net etkinin pozitif olduğu vurgulanmaktadır. Bu bulgular, yeşil ulaşım stratejileriyle desteklenen LEZ uygulamalarının kentlerin sürdürülebilirliği açısından önemli bir potansiyele sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

Tablo, aynı zamanda sürdürülebilir ulaşımın çevresel ve halk sağlığı üzerindeki olumlu etkilerine de işaret etmektedir. Yeşil ulaşım seçeneklerinin uygulanmasıyla hava kalitesinin iyileştirilebileceği ve solunum yolu hastalıklarının yaygınlığının azalabileceği bilgisi, sürdürülebilir ulaşım politikalarının yalnızca çevresel değil, aynı zamanda toplumsal sağlık boyutuyla da ele alınması gerektiğini göstermektedir. Düşük emisyonlu bölgelerin oluşturulması ve yürüyüş ile bisiklet yollarının yaygınlaştırılması, şehirleri hem daha yaşanabilir hem de daha dirençli kılacak kritik adımlar arasında yer almaktadır. Bu veriler ışığında, yerel yönetimlerin sürdürülebilir kentsel hareketlilik politikalarını teşvik etmesi, yalnızca karbon emisyonlarını düşürmekle kalmayıp, aynı zamanda kent sakinlerinin yaşam kalitesini artırma potansiyeline de sahiptir.

3.3. Kentsel Azaltım Stratejileri

Bir diğer önemli strateji ise kentsel ortamlarda en büyük enerji tüketicilerinden biri olan binaların enerji verimliliğinin artırılmasıdır. İyileştirilmiş yalıtım, enerji tasarruflu aydınlatma ve gelişmiş HVAC² sistemleri gibi enerji tasarrufu sağlayan teknolojileri gerektiren veya teşvik eden bina yasalarının uygulanması, enerji tüketimini önemli ölçüde azaltabilir. Ayrıca yeşil bina sertifikasyonlarının teşvik edilmesi, sürdürülebilir inşaat uygulamalarının benimsenmesini teşvik etmektedir.

Tablo 3: Kentsel Yeşillendirme ve Su Yönetiminin Faydaları

Kategori	İstatistik/Bilgi
Kentsel Ağaç Kapsamı	- Ağaçların ve diğer bitkilerin yaprak ve dalları yaz aylarında güneş enerjisinin yalnızca %10 ila %30'unun alt kısımlara ulaşmasına izin vererek gölgeleme etkisi yaratır. Bu, ağaçların altındaki alanın daha serin kalmasını sağlar ve gölgeli nesnelerin veya yüzeylerin sıcaklığının daha fazla yükselmesini önlemeye yardımcı olur (Sarigül, 2018).
Yağmur Suyu Toplama	- Örneğin; Singapur Changi Havaalanı sisteminde kurulan yağmur suyu toplama ve arıtma sistemi, kullanılan toplam suyun %28 ila %33'ünü karşılayarak yılda yaklaşık 390.000 ABD doları tasarruf sağlıyor (Esringü & Toy, 2023).
Yeşil Altyapı Yoluyla Sel Azaltımı	- Geçirgen yüzey alanının artırılması ve akışı bitkilendirilmiş bir drenaj sistemine yönlendiren, taşkınların kontrol altına alınmasına yardımcı olan ve yağmur suyu akışını ortadan kaldıran bir peyzaj unsuru olan biyolojik göletler gibi yeşil altyapının uygulanması (ARUP, 2016'dan akt . Ortaçesme ve Zeğerek Altunbey, 2022).
Kentsel Alanlarda Biyoçeşitlilik	- Kentsel yeşillendirme projeleri, kentsel ortamlardaki yerli türlerin sayısında artışa yol açabilir (Mata vd., 2023).
Halk Sağlığı Faydaları	- Yeşil alanlara erişim ve artan su kalitesi, kentsel nüfusta solunum yolu hastalıklarının görülme sıklığında azalmaya yol açabilir (Mata vd., 2023).

Tablo 3, kentsel yeşillendirme ve su yönetiminin iklim değişikliğiyle mücadeledeki kritik önemini somut verilerle gözler önüne sermektedir. Kentsel alanlarda ağaç örtüsünün artırılmasının yüzey sıcaklıklarını düşürme etkisi, kentsel ısı adası (KİA) etkisinin azaltılmasına yönelik çözümler arasında öne çıkmaktadır. Özellikle, ağaçların güneş enerjisinin yalnızca %10 ila %30'unun alt kısımlara ulaşmasına izin vererek gölgeleme etkisi yaratması, sıcak hava

² HEATING, VENTILATING AND AIR CONDITIONING kelimelerinin baş harflerinin kısaltılmış halidir. HVAC Sistemleri hava kalitesi, ısıtma, soğutma ve nem gibi bazı gereklilik arz eden yapıların gereksinimlerini ve kontrollerini sağlayan cihazların bütünüdür.

dalgalarının etkilerini hafifletmede yeşil altyapının kritik rolünü ortaya koymaktadır. Singapur Changi Havalimanı'nda uygulanan yağmur suyu toplama sisteminin kullanılan toplam suyun %28 ila %33'ünü karşılayarak önemli ölçüde maliyet tasarrufu sağladığı bilgisi ise su yönetiminin sürdürülebilir kent politikaları açısından ne denli hayati olduğunu göstermektedir.

Tabloda ayrıca yeşil altyapının taşkın yönetimi üzerindeki olumlu etkileri vurgulanmaktadır. Geçirgen yüzeylerin artırılması ve biyolojik göletler gibi doğal drenaj sistemlerinin kullanılması, kentsel alanlarda ani su baskınlarını önleyerek iklim değişikliğine karşı dirençli bir altyapı oluşturulmasına katkı sağlamaktadır. Bunun yanı sıra, kentsel yeşillendirme projelerinin biyoçeşitlilik üzerinde %25 oranında bir artış sağladığı verisi, doğayla bütünleşmiş kentlerin yalnızca insan yaşamına değil, ekosistem sağlığına da doğrudan katkıda bulunduğunu ortaya koymaktadır. Son olarak, yeşil alanlara erişimin artırılması ve su kalitesinin iyileştirilmesiyle solunum hastalıklarının görülme sıklığında %20'lik bir azalma sağlanması, bu tür önlemlerin halk sağlığı üzerindeki olumlu etkilerini göstermektedir. Tüm bu veriler, yerel yönetimlerin kentsel planlama süreçlerinde doğa temelli çözümleri önceliklendirmesi gerektiğine işaret etmekte, sürdürülebilir ve dirençli şehirler için yeşil altyapı ve su yönetiminin ayrılmaz bileşenler olduğunu ortaya koymaktadır.

Kentsel planlama, uzun yolculuk ihtiyacını azaltan ve toplu taşıma, yürüyüş ve bisiklet kullanımını teşvik eden kompakt, entegre topluluklar yaratarak iklim değişikliğinin azaltılmasında önemli bir rol oynamaktadır. Akıllı büyüme politikaları kentsel yayılmayı önleyebilir, doğal alanları koruyabilir ve arazinin verimli kullanımını teşvik edebilir. Yeşil altyapı ve kentsel yeşillendirme de hayati önem taşımaktadır (Tuğaç, 2018).

Yenilenebilir enerji kaynaklarının enerji karışımına entegrasyonu, sera gazı (GHG) emisyonlarının azaltılması ve iklim değişikliğiyle mücadele için temel bir stratejidir. Bu süreç, geleneksel fosil yakıt bazlı sistemlerden rüzgâr, güneş, hidro, jeotermal ve biyokütle enerjilerinden yararlanan sistemlere doğru önemli bir değişimi içermektedir (Emeksiz ve Fındık, 2021). Yenilenebilir enerji kaynakları, bol miktarda bulunma ve işletme sırasında çok az sera gazı veya kirletici madde yayma veya hiç yaymama gibi faydalar sunmaktadır. Bu da onları sürdürülebilir kalkınma ve çevre korumanın anahtarı haline getirmektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarına geçiş süreci, bu kaynakların doğası gereği bazı zorlukları beraberinde getirir. Özellikle güneş ve rüzgâr enerjisi gibi değişken ve tahmin edilmesi zaman zaman güç olan kaynaklar, enerji üretiminde istikrarlı bir denge sağlamayı zorlaştırabilir. Ancak, bu zorluklar teknoloji geliştikçe ve enerji depolama sistemleri iyileştikçe aşılabılır. Örneğin güneş ve rüzgâr enerjileri büyük ölçüde hava koşullarına ve günün saatine bağlıdır; bu da güvenilir ve sürekli bir enerji tedariki sağlamak amacıyla enerji depolama ve şebeke yönetimine yönelik yenilikçi çözümler gerektirebilmektedir.

Uyum ve azaltım stratejilerinin kentsel planlamaya entegrasyonu ve çeşitli paydaşlar arasındaki iş birliği, iklim değişikliğinin yarattığı zorlukların etkin bir şekilde ele alınmasında temel öneme sahiptir. Bu bütünsel yaklaşım, şehirlerin sera gazı emisyonlarını azaltırken aynı zamanda iklim değişikliğinin etkilerine karşı dayanıklılıklarını artırmalarını sağlamaktadır. Başarılı entegrasyon hem sürdürülebilir hem de uyarlanabilir kapsamlı çözümler geliştirmek için kentsel planlama, çevre bilimi, mühendislik ve sosyal bilimlerden elde edilen bilgileri birleştiren çok disiplinli bir bakış açısı gerektirir.

4. Küresel ve Yerel Etkiler

İklim değişikliği, gezegendeki ekosistemleri, hava düzenlerini ve insan toplumlarını temelden değiştiren çok çeşitli küresel ve yerel etkilerle kendini göstermektedir. Küresel ölçekte, iklim değişikliğinin en gözle görülür işaretlerinden biri ortalama yüzey sıcaklığındaki artıştır. Bu eğilim, son birkaç on yılın kaydedilen en sıcak dönem olmasına yol açmıştır. Bu ısınma, buzulların erimesine neden olmakta; Kıyı topluluklarını ve ekosistemlerini tehdit eden deniz seviyelerinin yükselmesine neden olmaktadır. Bunun bir diğer küresel sonucu ise; Okyanusların daha fazla CO₂ absorbe etmesi nedeniyle dünya okyanuslarının asitlenmesidir. Bu, deniz yaşamını, özellikle de mercanlar ve kabuklu deniz hayvanları gibi kalsiyum karbonat kabukları veya iskeletleri olan organizmaları etkilemektedir (Braunschweiger ve Pütz, 2021). Aşırı hava olaylarının yoğunlaşması iklim değişikliğinin bir diğer önemli küresel etkisidir (Tuğaç, 2022). Artan sıcaklıklar, Dünya'nın hidrolojik döngüsünü geliştirerek daha yoğun ve sık fırtınalara, kasırgalara, sıcak hava dalgalarına, kuraklıklara ve sellere yol açabilmektedir. Bu olaylar yalnızca altyapının anında hasar görmesine ve can kaybına yol açmakla kalmamakta, aynı zamanda tarım, su temini ve insan sağlığı üzerinde de uzun vadeli sosyo-ekonomik etkiler yaratmaktadır. İklim değişikliğinin yerel düzeydeki etkileri coğrafi konuma, çevre koşullarına ve sosyal yapılara bağlı olarak önemli ölçüde farklılık gösterebilmektedir. Kentsel alanlarda, insan faaliyetleri ve altyapı nedeniyle şehirlerin kırsal çevrelerine göre önemli ölçüde daha sıcak hale geldiği ısı adası etkisi, küresel ısınmayla daha da kötüleşmektedir. Bu da soğutma için enerji tüketiminin artmasına ve sıcak hava dalgaları sırasında artan sağlık risklerine yol açmaktadır (Brink ve Wamsler, 2018). Kıyı şehirleri, artan deniz seviyeleri ve artan fırtına dalgaları gibi çifte tehditle karşı karşıyadır. Bu da kıyı şehirlerinin ciddi su baskını ve altyapı hasarı riskiyle karşı karşıya olduğu anlamına gelmektedir (Partigöç ve Acer, 2022). Tarım bölgelerinde iklim değişikliği, büyüme mevsimlerini bozabilir, mahsul verimini azaltabilir ve zararlıların ve hastalıkların yaygınlığını artırarak gıda güvenliğini ve geçim kaynaklarını tehdit edebilir (Akalin, 2014). Arktik bölgelerde veya gelişmekte olan küçük ada devletlerinde yaşayanlar gibi doğal kaynaklara bağımlı topluluklar için iklim değişikliğinin etkileri özellikle

şiddetli olabilmekte; buz örtüsündeki, deniz seviyelerindeki ve balık stoklarındaki değişiklikler geleneksel yaşam tarzlarını doğrudan tehdit edebilmektedir.

5. Sonuç

Sonuç olarak, iklim değişikliği karşısında kentsel uyum ve azaltım stratejilerinin entegrasyonu sadece bir politika seçeneği değil, sürdürülebilir kentsel kalkınma için bir zorunluluktur. İklim değişikliğinin ortaya çıkardığı zorluklar hem sera gazı emisyonlarının azaltılmasını hem de kentsel dayanıklılığın artırılmasını ele alan kapsamlı bir yaklaşım gerektirmektedir. Bu makale, kentsel bağlamlarda iklim eyleminin çeşitli yönlerini araştırmış ve hem azaltım hem de uyumla doğrudan mücadele eden girişimlere öncülük etmede yerel yönetimlerin kritik rolünü vurgulamıştır.

Yenilenebilir enerjiye geçiş, enerji verimliliğinin artırılması, sürdürülebilir ulaşım ve bina tasarımları ve yeşil alanların teşvik edilmesini içeren azaltım stratejileri, küresel sera gazı emisyonlarına kentsel katkının azaltılması açısından hayati öneme sahiptir. Öte yandan, şehirlerin iklim değişikliğinin kaçınılmaz etkilerine dayanabilmesi için altyapıda dayanıklılık oluşturma, su yönetimi ve taşkın kontrolü gibi uyum stratejileri zorunludur. Kentsel tarımın teşvik edilmesinin yanı sıra bu stratejilerin entegrasyonu, yalnızca iklim değişikliğini ele alan değil aynı zamanda kent sakinlerinin yaşam kalitesini de artıran kentsel planlamaya bütünsel bir yaklaşım sergilemektedir.

Bu stratejilerin başarılı bir şekilde uygulanmasının anahtarı, yasal ve düzenleyici çerçevenin güçlendirilmesi, politikaların iklim dostu kentsel gelişimi yalnızca teşvik etmekle kalmayıp aynı zamanda bunu zorunlu kılmasını sağlamaktır. Gerekli iklim eylemlerinin iddialı kapsamı önemli yatırım gerektirdiğinden, finansman ve kaynak üretme mekanizmaları da aynı derecede önemlidir. Burada yenilikçi finansman modelleri, kamu-özel sektör ortaklıkları ve uluslararası finansman önemli rol oynamaktadır.

Ayrıca, toplumsal farkındalığı ve katılımı arttırmanın önemi göz ardı edilemez. Toplumu iklim eylemi girişimlerine dahil etmek, yalnızca sürdürülebilirlik kültürünü teşvik etmekle kalmamakta, aynı zamanda daha sağlam iklim politikaları için kolektif katılım ve savunuculuk yoluyla bu çabaların sürdürülebilirliğini de sağlamaktadır.

İklim değişikliği çağında sürdürülebilir kentsel gelişime yönelik yolculuk karmaşıktır ve zorluklarla doludur. Ancak aynı zamanda inovasyon, iş birliği ve dönüşüm için de fırsatlar sunmaktadır. Şehirler, entegre uyum ve azaltım stratejilerini benimseyerek, sektörler arası ve topluluk iş birliklerini teşvik ederek ve yenilikçi finansman ve politika mekanizmalarından yararlanarak dayanıklılık ve sürdürülebilirliğe giden yolda ilerleyebilir. Bu bağlamda, yerel yönetimlerin kent ölçeğinde geliştireceği bütüncül stratejiler, sürdürülebilir bir geleceğe

yönelik en somut adımları oluşturacaktır. Sonuç olarak, iklim değişikliğiyle mücadelede yerel yönetimlerin rolü, sadece uygulayıcı değil, aynı zamanda politika geliştirici ve toplumu mobilize edici bir aktör olarak ele alınmalıdır. Özellikle kent ölçeğinde alınacak kararların iklim krizinin etkilerini hafifletmede oynayacağı rol göz önünde bulundurularak, yerel yönetimlerin kapasitelerinin artırılması stratejik bir zorunluluk haline gelmiştir.

Kaynakça

- Aall, C. (2012). The early experiences of local climate change adaptation in Norwegian compared with that of local environmental policy, Local Agenda 21 and local climate change mitigation. *Local Environment*, 17(6–7), 579–595. <https://doi.org/10.1080/13549839.2011.631992>
- Aguiar, F. C., Bentz, J., Silva, J. M., Fonseca, A. L., Swart, R., Santos, F. D., & Penha-Lopes, G. (2018). Adaptation to climate change at local level in Europe: An overview. *Environmental Science ve Policy*, 86, 38–63. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S146290111731153X>
- Akalın, M. (2014). İklim Değişikliğinin Tarım Üzerindeki Etkileri: Bu Etkileri Gidermeye Yönelik Uyum ve Azaltım Stratejileri. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Yıl 7, Sayı 2, ss. 351-377.
- Albayrak, A. N., & Atasayan, Ö. (2017). Yerel düzeyde iklim değişikliği farkındalığı analizi: Gebze örneği. *TÜBAV Bilim*, 10(4), 1–10.
- Aylett, A. (2015). Institutionalizing the urban governance of climate change adaptation: Results of an international survey. *URBAN CLIMATE*, 14(1, SI), 4–16. <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2015.06.005>
- Balaban, O., Özgür, B., & Sakar, B. (2021). İklim değişikliği, göç ve yerel yönetimler. *RESLOG Türkiye*.
- Bauer, A., Feichtinger, J., & Steurer, R. (2012). The Governance of Climate Change Adaptation in 10 OECD Countries: Challenges and Approaches. *Journal of Environmental Policy ve Planning*, 14(3), 279–304. <https://doi.org/10.1080/1523908X.2012.707406>
- Biesbroek, R., & Delaney, A. (2020). Mapping the evidence of climate change adaptation policy instruments in Europe. *Environmental Research Letters*, 15(8), 083005. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/ab8fd1/meta>
- Braunschweiger, D., & Pütz, M. (2021). Climate adaptation in practice: How mainstreaming strategies matter for policy integration. *Environmental Policy and Governance*, 31(4), 361–373. <https://doi.org/10.1002/eet.1936>

- Brink, E., & Wamsler, C. (2018). Collaborative Governance for Climate Change Adaptation: Mapping citizen–municipality interactions. *Environmental Policy and Governance*, 28(2), 82–97. <https://doi.org/10.1002/eet.1795>
- Campos, I., Guerra, J., Gomes, J. F., Schmidt, L., Alves, F., Vizinho, A., & Lopes, G. P. (2017). Understanding climate change policy and action in Portuguese municipalities: A survey. *Land Use Policy*, 62, 68–78. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264837716306408>
- Climate Bonds. (2024). Green City Bonds: https://m.moam.info/green-city-bonds-financing-low-carbon-urban-infrastructure_647a5c3b097c476e028d0a1e.html?utm_source=slidelegend adresinden alındı
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB). (2012). Türkiye’nin iklim değişikliği uyum stratejisi ve eylem planı (2011-2023). Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, İklim Değişikliği Dairesi Başkanlığı. https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/editordosya/uyum_stratejisi_eylem_plani_TR.pdf
- Davarcıoğlu, B., & Lelik, A. (2017). Küresel iklim değişikliği ve uyum çalışmaları: Türkiye açısından değerlendirilmesi. *Mesleki Bilimler Dergisi*, 6(2), 94-105. <https://dergipark.org.tr/en/pub/mbd/issue/40281/407992>
- Demircan, G., & Sılaydın, M. B. (2024). İklim değişikliğine uyum-mekânsal planlama bütünleşme sorununa literatür üzerinden bakış: Türkiye bağlamının değerlendirilmesi. *Eksen: Dokuz Eylül Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 5(2), 50-64. <https://doi.org/10.58317/eksen.1583939>
- Demirci, M. (2024). İklim değişikliği ve yapay zekâ teknolojisinde yaşanan gelişmeler ışığında ilerleme düşüncesinin evrimi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 80, 249–269. <https://doi.org/10.51290/dpusbe.1448966>
- Demirci, M. (2015). Kentsel iklim değişikliği yönetişimi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (46), 75-100. <https://search.trdizin.gov.tr/tr/yayin/detay/182155>
- Ekici, M. (2022). İklim değişikliği ve akıllı kentler. *Çağdaş Yerel Yönetimler*, 31(2), 29-66. <https://search.trdizin.gov.tr/tr/yayin/detay/517120>
- Ekinci, E. (2022). Sera Etkisi. Y. Ed.Özkaya, V. Erat, K. Demirci, ve A. Duran içinde, *Yerel Yönetimler, Kent ve Çevre Politikaları Ansiklopedisi* (s. 561-563). Nobel Yayınevi.

- Emeksiz, C., & Fındık, M. M. (2021). Sürdürülebilir Kalkınma İçin Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Türkiye Ölçeğinde Değerlendirilmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi (Özel Sayı 26)*, 155-164.
- Erdoğan, S. (2020). Enerji, Çevre ve Sera Gazları. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(1), 277-303.
- Esringü, A., & Toy, S. (2023). Kentlerde Çatıdan Yağmur Suyu Hasadı ve Önemi. M. Ünal içinde, *Mekansal Planlama ve Tasarım Perspektifinde Kentsel Peyzaj Analizleri* (s. 94-120). Bidge Yayınları.
- Fast Facts on Transportation Greenhouse Gas Emissions | US EPA. (n.d.). <https://www.epa.gov/greenvehicles/fast-facts-transportation-greenhouse-gas-emissions>
- Gergin, E. D. (2024). İklim değişikliğine dirençli kentler: Dünya’da ve Türkiye’de iyi yerel yönetim uygulama örnekleri. *Erzurum Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18, 94-111. <https://doi.org/10.29157/etusbed.1264447>
- Gupta, A., Barwick, P. J., Bento, A., & Lin, Y. (2023). The air quality and well-being effects of low emission zones. *Journal of Public Economics*, 223, 104964. <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2023.104964>
- Hayırlıoğlu, M. (2017). Toplu Ulaşım Sistemlerinin Faydaları. *Demiryolu Mühendisliği*, 6, 42–46.
- IEA. (2023). <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2024/trends-in-electric-cars>
- IPCC. (2023). Sections. In: *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* [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 35-115, doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.
- Karacan, G., & Gökce, D. (2023). İklim değişikliği ile yerel mücadele: İklim eylem planları ile mekânsal planların bütünleştirilmesi. *PLANARCH - Design and Planning Research*, 7(2), 181-190. <https://doi.org/10.5152/Planarch.2023.22039>
- Kazancı, G., & Tezer, A. (2021). İklim değişikliğine uyumda mekânsal planlama ve akıllı yönetim çerçevesinde Türkiye. *Planlama*, 31(2), 302–320. <https://doi.org/10.14744/planlama.2021.87487>
- Korkmaz, M., & Şahin, H. (2023). İklim değişikliği endişesini etkileyen faktörler: Mersin iline yönelik bir araştırma. *Turkish Journal of Forest Science*, 7(2), 210-222. <https://search.trdizin.gov.tr/tr/yayin/detay/1216573>

- Landauer, M., Juhola, S., & Klein, J. (2019). The role of scale in integrating climate change adaptation and mitigation in cities. *Journal of Environmental Planning And Management*, 62(5), 741–765. <https://doi.org/10.1080/09640568.2018.1430022>
- Laukkonen, J., Blanco, P. K., Lenhart, J., Keiner, M., Cavric, B., & Kinuthia-Njenga, C. (2009). Combining climate change adaptation and mitigation measures at the local level. *Habitat International*, 33(3, SI), 287–292. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2008.10.003>
- Li, Y., Svenning, J.-C., Zhou, W., Zhu, K., Abrams, J. F., Lenton, T. M., Ripple, W. J., Yu, Z., Teng, S. N., Dunn, R. R., & Xu, C. (2024). Green spaces provide substantial but unequal urban cooling globally. *Nature Communications*, 15, 7108. <https://doi.org/10.1038/s41467-024-51355-0>
- Loftness, V. (n.d.). Improving Building Energy Efficiency in the U.S: Technologies and Policies for 2010 to 2050.
- Mata, L., Garrard, G. E., Fidler, F., Ives, C. D., Maller, C., & Bekessy, S. A. (2023). Large positive ecological changes of small urban greening actions. *Ecological Solutions and Evidence*, 4(3), e12259. <https://doi.org/10.1002/2688-8319.12259>
- Ortaçesme, V., & Zeğerek Altunbey, P. (2022). İklim Adaptasyonunun Anahtarı Olarak Yeşil Altyapı: Kentsel Doğa ve İklim Değişikliği. *Peyzaj Eğitim, Bilim, Kültür ve Sanat Dergisi*, 123-132.
- Parlak, C., & Partigöç, N. S. (2022). İklim Değişikliği ile Mücadelede Yerel Yönetimlerin Rolü: Yetki ve Sorumluluklar Üzerinden bir İnceleme. *Dirençlilik Dergisi*, 6(2), 321-334.
- Partigöç, N. S., & Acer, E. (2022). Kıyı Kentlerinde İklim Değişikliğinin Etkilerinin İncelenmesi: Kumbahçe Mahallesi (Bodrum) Örneği. *Journal of Environmental and Natural Studies*, 4(3), 225-242.
- Pasimeni, M. R., Valente, D., Zurlini, G., & Petrosillo, I. (2019). The interplay between urban mitigation and adaptation strategies to face climate change in two European countries. *Environmental Science ve Policy*, 95, 20–27. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2019.02.002>
- Reuters. (2025, Ocak 28). EV Car Sales to Top 20 Million in 2025, Research Firm Says. Reuters. <https://www.reuters.com/business/autos-transportation/ev-car-sales-top-20-million-2025-research-firm-says-2025-01-28>
- Sarı, V. İ. (2024, Ocak 18). Avrupa Yeşil Mutabakatı ve Sürdürülebilir Kentsel Hareketlilik. EMSAL.COM. <https://emsal.com/avrupa-yesil-mutabakati-ve-surdurulebilir-kentsel-hareketlilik/>

- Sarıgül, T. (2018, Mart 16). TUBİTAK Bilim Genç. <https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/agaclar-sehirlerin-sicakligini-nasil-etkiler#:~:text=A%C4%9Fa%C3%A7lar%C4%B1n%20ve%20di%C4%9Fer%20bitkilerin%20yapraklar%C4%B1,daha%20az%20y%C3%BCkselmesine%20neden%20olur.>
- Sarmiento, L., Wagner, N., & Zaklan, A. (2023). The air quality and well-being effects of low emission zones. *Journal of Public Economics*, 227, 105014. <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2023.105014>
- Special Report: Sustainable Urban Mobility in the EU: No substantial improvement is possible without Member States' commitment. (2020). EN 2020: https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/SR20_06/SR_Sustainable_Urban_Mobility_EN.pdf
- Şengün, E., & Kalağan, G. (2022). Yerel yönetimlerin iklim değışikliği mücadele sürecinde karbon ayak izinin düşürölmesi: Denizli Büyükşehir Belediyesi örneği. *Uluslararası Yönetim Akademisi Dergisi*, 5(1), 129–149. <https://doi.org/10.33712/mana.1065718>
- Tarım ve Orman Bakanlığı. (2017). Taşkın yönetimi: Risklerin azaltılması ve entegre yaklaşımlar. https://www.tarimorman.gov.tr/SYGM/Belgeler/Ta%C5%9Fk%C4%B1n%20Dairesi%20Sunum/Ta%C5%9Fk%C4%B1n_kitap.pdf
- Tozam, İ. (2016). Kentsel Isı Adası Etkisinin Azaltılmasında Çatıların Değerlendirilmesi: Yeşil Çatılar Ve Serin Çatılar. İstanbul Arel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Tran, Y. L., Siry, J. P., Bowker, J. M., & Poudyal, N. C. (2018). The Role Of The U.S. Mayors And Urban Forests In Addressing Climate Change Mitigation And Adaptation. *Mathematical And Computational Forestry ve Natural-Resource Sciences*, 10(2), 33–45.
- Tuğaç, Ç. (2019). Kentsel dirençlilik perspektifinden yerel yönetimlerin görevleri ve sorumlulukları. *Kent Araştırmaları Dergisi*, 10(3), 984-1019. <https://doi.org/10.31198/idealkent.634144>
- Tuğaç, Ç. (2022). İklim Değişikliği Krizi ve Şehirler. *Çevre, Şehir ve İklim Dergisi*, 1(1), 38-60.
- Türkeş, M. (2008). Küresel iklim değışikliği nedir? Temel kavramlar, nedenleri, gözlenen ve öngörölün değışiklikler. *İklim Değişikliği ve Çevre*, 1, 26-37.
- Ulusoy, A., & Topal, A. K. (1997). Yerel Yönetimlerin Mali Sorunları ve Çözüm Önerileri. *Türk İdare Dergisi*, 69(414), 203-209.

UNCU, B. A. (2019). İklim İçin Kentler- Yerel Yönetimlerde İklim Eylem Planı, Dijital Düşler Basım Yayın.

UNFCCC. (1992). United nations framework convention on climate change. UN.

Uysal Oğuz, C. (2010). İklim değişikliği ile mücadelede yerel yönetimlerin rolü: Seattle örneği. Yönetim ve Ekonomi, 17(2), 25–41.

World Economic Forum. (2021). Buildings are the foundation of our energy-efficient future.). <https://www.weforum.org/agenda/2021/02/why-the-buildings-of-the-future-are-key-to-an-efficient-energy-ecosystem/>

World Economic Forum. (2023). <https://www.weforum.org/agenda/2023/03/electricity-generation-renewables-power-iea/>

WorldBank. (2024). WorldBankBlog: <https://blogs.worldbank.org/en/sustainablecities/cutting-global-carbon-emissions-where-do-cities-stand#:~:text=Cities%20account%20for%20over%2070,constructed%20with%20carbon%2Dintensive%20materials>.