

İKLİM ADAPTASYONUNUN ANAHTARI OLARAK YEŞİL ALTYAPI: KENTSEL DOĞA VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ

Veli Ortaçeşme¹, Pınar Zeğerek Altunbey^{2*}

^{1,2} Akdeniz Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü
* Corresponding author / Sorumlu yazar

Özet/Abstract

İklim değişikliği, ekosistemlerin, insan sağlığının ve doğal kaynakların küresel güvenliğini tehdit etmektedir. Bu tehditler, çeşitli etkileri azaltmaya yönelik teknolojik çözümlerin yanı sıra beklenen etkilere uyum sağlamak için etkili stratejilere olan talebi artırmıştır. Gün geçtikçe etkisi daha fazla hissedilen küresel iklim değişikliğinin neden olduğu iklim olaylarının olumsuz etkilerini azaltmak için alınması gereken önlemler arasında kentlerde yeşil altyapı sistemlerinin geliştirilmesi önemli bir yer almaktadır. Yeşil altyapı unsurları ve teknolojileri, şehirlerdeki en iyi iklim uyum stratejilerinden biri olarak görülmektedir. Bu çalışma, yeşil altyapı unsurlarını kullanarak şehirlerde iklim değişikliğinin azaltılması ve uyum sağlanması için bir çeşit çerçeve sunmayı amaçlamaktadır. Bu çerçeve yeşil altyapı uygulamalarının incelenmesi kapsamında ele alınarak araştırmacılara ve karar vericilere, iklim değişikliğinin hafifletilmesi ve uyum sağlanması ve kentsel planlamaya etkili bir şekilde uyarlanması için rehberlik edecektir.

Anahtar sözcükler / Keywords: İklim değişikliği, kentsel ısı adası, ekosistem servisleri

GREEN INFRASTRUCTURE AS THE KEY TO CLIMATE ADAPTATION: URBAN NATURE AND CLIMATE CHANGE

Abstract/Özet

Climate change threatens the global security of ecosystems, human health and natural resources. These threats have increased the demand for effective strategies to adapt to expected impacts as well as technological solutions to mitigate various impacts. The development of green infrastructure systems in cities is among the measures that should be taken to reduce the negative effects of climate events caused by global climate change, the impact of which is felt more and more day by day. Green infrastructure elements and technologies are seen as one of the best climate adaptation strategies in cities. This study aims to provide a kind of framework for climate change mitigation and adaptation in cities using green infrastructure elements. This framework will be considered within the scope of the examination of green infrastructure practices and will guide researchers and decision makers in mitigating and adapting to climate change and effectively adapting it to urban planning.

Keywords / Anahtar sözcükler: Climate change, urban heat island, ecosystem services

1.Introduction / Giriş

İklim değişikliği senaryoları, kentsel bölgelerin aşırı yağış ve sıcaklık, değişen aşırı hava olayları, deniz seviyesindeki yükselişler olarak öngörmektedir. Kentsel alanların halihazırda başa çıkmakta olduğu sorunlar, iklim değişikliği etkilerinin ortaya çıkmaya başladığını ve muhtemel gelecekte daha da kötüye gideceğini göstermektedir.

İklim değişikliği, ekosistemlerin, insan sağlığının ve doğal kaynakların küresel ölçekte güvenliğini tehdit etmektedir. Bu tehditler, küresel, ulusal ve bölgesel düzeyde uygulanabilecek çeşitli iklim değişikliğine uyuma dair teknolojik çözümlere (örn; enerji etkin teknolojiler ile sera gazı emisyonunun azaltılması, düşük karbon teknolojileri vb.) olan ihtiyacı artırmıştır (Foster vd., 2011).

2.Material and Methods / Materyal ve Yöntem

2.1.Material / Materyal

Kentlerde iklim değişikliği etkilerinin azaltılması ve dayanıklılığın artırılmasında ekosistemlerin (Figure / Şekil 1) düzenleyici ekosistem servisleri önemli bir yere sahiptir. Ekosistem servisleri, tedarik (gıda ve malzeme), düzenleyici (ılımlı çevresel koşullar ve kalite), kültürel (estetik ve psikolojik faydalar) ve destekleyici (tüm ekosistem hizmetlerinin temelinde yatan) hizmetleri içerir ve küreselden (örneğin, çevreye katkıda bulunmak ve iklim değişikliğinin hafifletilmesi) yerele (yerel kentsel su döngüsünün daha sürdürülebilir yönetimi gibi) çeşitli ölçeklerde uygulanır (Pitman ve Ely, 2012).



Figure / Şekil 1: Ecosystem Section / Ekosistem Kesiti (MEA, 2005)

2.2. Methods / Yöntem

Birçok literatürde ve uygulamalarda yeşil altyapının üç ana perspektifi ele alınmıştır. Bunlar, yeşil altyapının doğal süreçlerden sağlananlara benzer hizmetler ve faydalar sunduğu bir ekosistem hizmetleri yaklaşımını (Avrupa Komisyonu, 2019) ve yeşil altyapının geleneksel gri veya kentsel altyapılara sağlıklı ve sürdürülebilir bir alternatif sağladığı bağlantılı yeşil alanlar yaklaşımını içerir. Yeşil altyapı, doğal kaynakları ve değerleri ile nüfusa ilgili faydalar

için planlanan ve yönetilen birbirine bağlı bir yeşil alan ağı (doğal alanlar ve özellikler, kamu ve özel koruma alanları ve diğer korunan açık alanlar dahil) olarak kabul edilir. (Benedict ve McMahon, 2012).

Yeşil altyapı başlı başına kentsel çevrelerin değişen iklim koşullarına uyum sağlamasına yardımcı olmanın bir yoludur. Uyum önlemi olarak iki temel alanda yarar sağlar.

Bu makalenin odak noktası, şehirler ve kentsel alanların içinde ve çevresinde uzanan

birbirine bağlı arazi alanlarını kapsayan peyzaj ölçeğindeki yeşil altyapı üzerinedir. Peyzaj ölçeğinde yeşil altyapı, ormanlar, ormanlık alanlar, bozkırlar, tarım arazileri, parklar, nehirler ve göller gibi kentsel yeşil alanlar dahil olmak üzere çeşitli arazi kullanımlarını kapsar. Bu servisler; doğal ekosistem süreçlerinin sağladığı, hava ve toprak kalitesinin iyileştirilmesi, iklim düzenleme, sel ve taşkın gibi doğal afetleri önleme, suyun arıtılması vb. kentlerde iklim kontrolünü düzenleyici ekosistem servisleri

arasında sayılabilir (Table / Çizelge 1). Sağlıklı ekosistemler, insan sağlığı ve refahı için gerekli olan mal ve hizmetleri sağlar ve bu nedenle yeşil altyapının temelini oluşturur. Yeşil altyapı, başlı başına kentsel çevrelerin değişen iklim koşullarına uyum sağlamasına yardımcı olmanın bir yoludur (Millennium Ecosystem Assessment [MEA], 2005; Coşkun Hepcan, 2019).

Table / Çizelge 1. Services provided by ecosystems / Ekosistemlerin sağladığı servisler (MEA,2005).

Ekosistem	Sunduğu Servisler
Dağlar	Gıda Temiz su Erozyon kontrolü İklim düzenleme Rekreasyon ve turizm Estetik değer
Nehirler ve sulak alanlar	Temiz su Gıda Kirlilik kontrolü Taşkın önleme Hastalık önleme Besin döngüsü Rekreasyon ve turizm

3.Findings / Bulgular

3.1. Ekosistem servisleri

Bir ekosistem, birbiriyle etkileşime giren bitkiler, hayvanlar, mikroplar ve fiziksel çevresel özelliklerden oluşan dinamik bir komplekstir. Ekosistem hizmetleri, insanların ekosistemlerden elde ettiği faydalardır ve ekosistem içindeki etkileşimlerle üretilirler. Ormanlar, otlaklar ve kentsel alanlar gibi ekosistemler topluma farklı hizmetler sunar. Bunlar, insanları doğrudan etkileyen tedarik, düzenleme ve kültürel hizmetleri içerir. Ayrıca, diğer tüm hizmetleri sürdürmek için gereken destekleyici hizmetleri de içerir. Bazı ekosistem hizmetleri yereldir (tozlayıcıların sağlanması), diğerleri bölgeseldir

(taşkın kontrolü veya su arıtma) ve yine diğerleri küreseldir (iklim düzenlemesi). Ekosistem hizmetleri, yiyecek ve barınma, bireysel sağlık, güvenlik, iyi sosyal ilişkiler ve seçim ve eylem özgürlüğü gibi temel malzeme ihtiyaçları dahil olmak üzere, insanın refahını ve tüm bileşenlerini etkiler (MEA, 2005). Bugün birçok proje ve program, biyoçeşitliliğin ve ekosistem hizmetlerinin korunması yoluyla etkili azaltma ve uyum stratejilerine katkıda bulunmaktadır, ancak bunlar nadiren hem uyum hem de azaltmayı dikkate almaktadır (Locatelli vd., 2015).

3.1.1. Sıcaklığın azaltılması

Özellikle sıcaklığın düşürülmesi yoluyla kentsel iklimlerin değiştirilmesi, yeşil altyapının öne çıkan faydalarından biridir. Son zamanlarda yapılan çok sayıda araştırma, bitki örtüsünün ve suyun şehirlerdeki "kentsel ısı adası" etkisini hafifletmeye (Zölch vd., 2016; Emmanuel ve Loconsole, 2015; Lee vd., 2016) yardımcı olabileceğini göstermiştir.

3.1.2. Biyoçeşitliliğin korunması

Biyoçeşitliliğin korunmasında şehirlerin önemi yoğunlaşan kentleşme ile artmaktadır. Biyoçeşitliliğin korunması, habitat parçalanmasını azalttığı ve tür çeşitliliğine ve sağlığına katkıda bulunduğu bilinen yeşil alan ve su sistemlerinin etkin ağları ile yeşil altyapının önemli bir faydası ve işlevi olma potansiyeline sahiptir (Benedict ve McMahon, 2012; Angold vd., 2006).

3.2. Yeşil Altyapının Diğer Faydaları

Yeşil altyapı iklimlendirme için azaltılmış enerji kullanımı, yüzey sıcaklıklarının düşürülmesi (Leo ve Escobedo, 2016), UV ışınlarından ve ilgili sağlık sorunlarından korunma (Knight vd., 2021) gibi iklimle ilgili başka birçok noktada da fayda sağlamaktadır.

Yeşil Altyapı aynı zamanda insan topluluklarının fiziksel, psikolojik ve sosyal sağlığına da katkıda bulunur; mahallelerin ve merkezlerin ekonomik canlılığını olumlu yönde etkiler, arazi değerini artırır; gürültüye karşı tampon görevi görür, mahalleleri daha güvenli hale getirir ve kentsel çevrelerin çekiciliğine, konforuna, yer duygusuna ve keyif alınmasına katkıda bulunur. Yeşil altyapı, bireyleri ve toplulukları doğa ile birleştirir

4. Conclusion and Discussion / Tartışma ve Sonuç

Yapılan bu literatür incelemesinde, özellikle sıcaklıkların düşürülmesi yoluyla kentsel iklimlerin değiştirilmesinin hem insan refahı hem de kentleri paylaştığımız flora ve fauna için yeşil altyapının olağanüstü faydaları olduğu görülmüştür. Yeşil alanların ve su ekosistemlerinin kentsel iklimleri serinletmede ve düzenlemede oldukça etkili olduğu ve iklim değişikliğine uyum sağlama kapasitesini artırdığı gösterilmiştir.

Gölgeleme, buharlaşma-terleme, rüzgar hızı kontrolü, aşırı hava olaylarından koruma, yüzey akışının azaltılması, hava kalitesinin iyileştirilmesi, yeşil altyapının kentsel iklim uyumuna yardımcı olacağı yollardan bazılarıdır.

Birbirine bağlı yeşil alan ve su sistemleri ağları, kentler ve şehirlerin işlevselliğini destekler ve toplum sağlığı ve refahı, yaşanabilirlik ve sürdürülebilirlik üzerinde doğrudan etkiye sahiptir. Bitkiler ve su, yaşamın temelini oluşturur ve giderek kentleşen bir dünyada, geleceğin birincil insan yaşam alanları olan kentler ve şehirlere yaşam desteği sağlamada yeşil altyapı esastır.

Yeşil altyapının şehirlerde hem flora hem de faunayı koruma ve muhafaza etmedeki rolü henüz büyük ölçüde kavranmamış olsa da biyoçeşitliliğin korunması için ekosistem sağlığı ve iyileştirilmesini de sağlayabilecek olanaklar sunmaktadır.

Yeşil altyapı, doğayı ve doğal süreçleri koruma ve desteklemenin, kasıtlı olarak mekansal planlama ve gelişmeye entegre edilmeleri halinde insan toplumu için çeşitli faydalar sağladığı ilkesine dayanmaktadır. Tek amaçlı gri altyapı ile karşılaştırıldığında, yeşil altyapı mekansal gelişimle sınırlı değildir; eğer en iyi alternatifi temsil ediyorsa doğal çözümleri

destekler. Yeşil altyapı bazen standart gri altyapı biçimlerine alternatif veya karşılaştırılabilir çözümler sunabilir (European Commission, 2013).

References / Kaynaklar

İçöz O., Var T. ve İlhan, İ. (2009). *Turizm Planlaması ve Politikası Turizmde Bölgesel Planlama*. Ankara: Turhan Kitabevi.

Manavoğlu, E. (2013). Antalya kenti yeşil alanlarının çok ölçütlü analizi ve planlama stratejilerinin geliştirilmesi. (Yayımlanmamış doktora tezi). Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.

Millennium Ecosystem Assessment, 2005. *Ecosystems and human well-being: synthesis*. Erişim tarihi: 21.11.2022, <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>

Ortaçşme. V., Zeğerek, P. (2017). Yeşil Alanlar ve Kent Turizmi. *PLANT Peyzaj ve Süs Bitkiciliği Dergisi* 2017: 16-22.

Öztan, Y. (1991). Ankara kentinin 2000'li yıllar için açık ve yeşil alan sistemi olanakları, 2000'li yıllar için Ankara kentinin açık ve yeşil alan sistemi ne olmalıdır? *Peyzaj Mimarlığı Dergisi* 1991: 91/2.

Pitman, S., and Ely, M, (2012). From grey to green: Life support for human habitats. *6th International Conference and Workshop on the Built Environment in Developing Countries Proceeding Book*, (s. 17-28), Australia.

Zölch, T., Maderspacher, J., Wamsler, C., and Pauleit, S., (2016). Using green infrastructure for urban climate-proofing: An evaluation of heat mitigation measures at the micro-scale. *Urban Forestry & Urban Greening*, 20, 305-316. doi:10.1016/j.ufug.2016.09.011