

DÜNYADAN VE ÜLKEMİZDEN MAVİ – YEŞİL ALTYAPI UYGULAMALARI

Elif PARLAK^{1*}, Meryem ATİK¹

¹ Akdeniz Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Antalya

Öz

Mavi-yeşil altyapı planlaması, nüfusunun artması sonucu hızla büyüyen kentleri daha sürdürülebilir kılmak ve iklim değişikliğine uyum sağlayabilen sürdürülebilir kentler yaratabilmek için benimsenen yapısal çözümlerden birisidir. Temelde gri – mavi ve yeşil öğelerin bir arada ele alındığı ve sağlıklı, sürdürülebilir ve dirençli kentlerin amaçlandığı bu yaklaşımda toplumdaki tüm bireylerin kullanımına imkan sağlayan erişilebilir kentsel yeşil alanların varlığı ve bu alanların bağlantılılığı öne çıkmaktadır. Singapur Park Connector Network (PCN), Maryland yeşil altyapı stratejisi, Emscher mavi – yeşil altyapı stratejisi, Melbourne kent ormanı stratejisi ve İzmir yeşil altyapı stratejisi, dünyada ve Türkiye’de mavi – yeşil altyapı planlama ilkelerinin başarılı bir şekilde kurgulanması ile elde edilmiş projeler arasındadır. Bu çalışmada mavi – yeşil altyapının temel öğeleri, planlama prensipleri ve faydaları değerlendirilmiş ve örnek projelere değinilmiştir. Doğru amaç ve yöntemlerle planlanan bir mavi – yeşil altyapının kentler için çevresel, sosyal, ekonomik ve ekolojik çoklu faydaları ele alınmış ve yeşil altyapının sağlıklı, sürdürülebilir kentsel çevrelerin tasarlanması ve planlanmasındaki yeri tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kentsel mavi - yeşil altyapı, sürdürülebilirlik, ekolojik planlama

BLUE - GREEN INFRASTRUCTURE APPLICATIONS FROM THE WORLD AND OUR COUNTRY

Abstract

Blue - green infrastructure planning is one of the structural solutions adopted to make cities that grow rapidly as a result of the increase in population more sustainable and to create sustainable cities that can adapt to climate change.

In this approach, which basically deals with gray-blue and green elements together and aims at healthy, sustainable and resilient cities, the existence of accessible urban green areas that allow the use of all individuals in the society and the connection of these areas come to the forefront. Singapore Park Connector Network (PCN), Maryland green infrastructure strategy, Emscher blue - green infrastructure strategy, Melbourne urban forest strategy and Izmir green infrastructure strategy are among the projects in the World and in Turkey in which the blue-green infrastructure planning principles are successfully integrated. In this study, basic elements, planning principles and benefits of blue - green infrastructure are evaluated and case studies are mentioned. The environmental, social, economic and ecological benefits of a blue-green infrastructure, planned with the right purposes and methods, were discussed and the role of green infrastructure in the design and planning of healthy and sustainable urban environments was discussed.

Keywords: Urban blue - green infrastructure, sustainability, ecological planning

***Sorumlu Yazar** *Corresponding Author* | Elif PARLAK, Akdeniz Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Antalya, Türkiye elifparlak@akdeniz.edu.tr ORCID : 0000-0001-5444-3593

Geliş Received 24.07.2020 | **Kabul** Accepted 01.12.2020 | **Basım** Published 28.12.2020

ISSN 2687-2358 | DERLEME MAKALE (Review Article)

1.Giriş

Kentler, yoğun yapı kitleleri ve nüfus yapısı ile öne çıkan insan yerleşimleridir. Türk Dil Kurumu (TDK, 2005)'na göre kent, şehir nüfusunun çoğunun ticaret, sanayi, hizmet veya yönetimle ilgili işlerle uğraştığı, genellikle tarımsal etkinliklerin olmadığı yerleşim alanıdır. Büyük ölçekli insan yerleşimleri olan kentler başta barınma ve çalışma olmak üzere eğitim, sağlık, istihdam, üretim, hizmet gibi çoklu fonksiyonları ile öne çıkmaktadır.

Kentlerin doğa ve doğal alanlardan yoksun yapısı, kentsel çevre ve yaşam kalitesinin artırılması ve iyileştirilmesine yönelik planlama çözümlerini gerektirmiştir. Artan kentleşmeye bağlı çevre sorunları ve özellikle de iklim değişikliğine uyum gerekliliği beraberinde kentler için mavi-yeşil altyapı ekolojik planlama yaklaşımlarını getirmiştir. Küresel iklim değişikliğinin hâlihazırda çevre üzerinde gözlemlenebilir etkileri mevcuttur. Buzulların eritip küçülmesi, deniz seviyesinin yükselmesi, daha uzun ve yoğun ısı dalgalarının artışı, nehirlerdeki ve göllerdeki buzların daha erken parçalanması, bitki ve hayvan çeşitliliğinin değişimi ile mevsimlerin değişimi bunun somut örneklerindedir (NASA, 2020). Sıcaklığın değişimi bazı türler için tehlike yaratırken, birçok türün dünya üzerinde hareketine neden olmaktadır. Bazı türlerin ise popülasyonda artışlar görülmüş; örneğin ladin ve çam ağaçlarıyla beslenen kabuklu böcek popülasyonları, ABD'de milyonlarca ormanlık araziye harap etmiştir. Bununla beraber tüm dünyada yağışlar (yağmur ve kar yağışı) ortalama olarak artmış, yine de bazı bölgeler, orman yangınları, mahsul kaybı ve içme suyu kıtlığı riskini artıran daha şiddetli kurakları yaşamaya başlamıştır (National Geographic, 2020). İklim değişikliğinin tüm bu olumsuz etkilerine dirençli kentler yaratılması, iklim değişikliğinin kentsel alanlardaki mavi – yeşil altyapı öğelerinin bir sistem dahilinde ele alınarak kent içerisindeki doğal dengeyi en üst seviyede korumak ve sürdürülebilirliği sağlayabilmek adına koruma – kullanma dengesi gözetilerek planlanması ile desteklenebilmektedir.

Mevcut planlama uygulamalarından farklı olarak mavi-yeşil altyapı kentsel alanlardaki açık yeşil alanların, doğal ve yarı doğal alanların, akarsuları ve

vadileri ile doğal koridorların bir sistem olacak şekilde birlikte analizini ve bağlantılılığını amaçlamaktadır.

Mavi-yeşil altyapı yerel türleri destekleyen, doğal ekolojik süreçleri sürdüren, hava ve su kaynaklarını koruyan ve sağlık ve yaşam kalitesine katkıda bulunan her türlü kentsel yeşil alanların bağlantılılığını temsil etmektedir (Benedict ve Mc Mahon 2006, Hansen vd., 2017; Pauleit ve diğerleri, 2017). Stratejik düzeyde planlanan doğal ve yarı doğal alan ağlarına temel alan yeşil-mavi altyapı suyun temizlenmesi, hava kalitesinin iyileşmesi, iklim değişikliği adaptasyonu gibi çok çeşitli ekosistem hizmetleri sunmaktadır (European Commission, 2013; European Commission, 2019).

Avrupa Komisyonu, Green Surge Projesi (2017)'nde yeşil altyapı planlamasını stratejik bir planlama yaklaşımı olarak; yeşil ve mavi alanlardan oluşan çok işlevli ve ekosistem hizmetleri sunan ve insanlara fayda sağlayan çok ölçekli ağlar sistemi olarak tanımlamaktadır. Buna göre stratejik bir yaklaşım olarak, kentsel yeşil altyapı planlaması, yerel kaynakların korunması ve kent sakinlerinin sosyal ve ekonomik refahının artırılması açısından önemli faydalar sağlarken, yerel ve bölgesel ölçekte sürdürülebilir kentler için fırsat sunmaktadır (European Commission, 2017).

Ramboll Foundation (2016)mavi – yeşil altyapının kentsel gri altyapının tamamlayıcı unsurları olarak kentsel planlamada hidrolojik fonksiyonları bitki örtüsü sistemleri ile birleştirdiğini, doğal süreçleri desteklediği ve kentsel ekosistemleri güçlendirdiğini belirtmiştir.

BfN'e (2007) yeşil altyapıyı kentlerde doğal, yarı – doğal ve tasarlanmış alanların ve elemanların bir bütün halinde, biyoçeşitlilik ve estetik değer sağlayacak ve geniş bir hizmet sunacak şekilde altyapısal oluşturulan bir ağ olarak tanımlamıştır.

Bu çalışmanın amacı, ekolojik bir planlama yaklaşımı olarak mavi-yeşil altyapı sistemi yaklaşımını sürdürülebilir ve iklim değişikliği ile uyumlu kentler oluşturulmadaki ekolojik planlama araçlarını farklı örnekler ile tartışmak, mavi-yeşil altyapının temel prensiplerini ve kriterlerini ortaya koymaktır.

Farklı doğal ve kültürel koşullara sahip alanlar için yapılan mavi – yeşil altyapı planlaması çalışmalarını irdelemek, gelecekte yapılabilecek mavi yeşil altyapı çalışmalarının uygulama standartları ve başarı ölçütleri ile ilgili fikir sahibi olunmasına ve planlama kapsamında daha doğru kararlar alınmasına mesleki anlamda katkı sağlayacaktır.

2. Mavi – Yeşil Altyapı Planlaması

Kentler; başta barınma, çalışma, eğitim, sağlık gibi fonksiyonları ile öne çıkan yüksek yapı ve nüfus yoğunluğu ile çevrelerinden rahatlıkla ayrılabilen insan yerleşimleridir.

Kent içerisindeki açık yeşil alanlar ve su öğelerinin kentsel ısı adası etkisini azaltmak, hava kalitesini iyileştirmek, iklimi düzenlemek, biyoçeşitliliği korumak, habitat sağlamak, daha sürdürülebilir ve kaliteli kentler oluşturulması adına büyük öneme sahiptir (European Commission, 2017; Kabischve Van Den Bosch, 2017).

Kentlerdeki nüfus artışı ve hızla artan kentleşmenin bir sonucu olarak meydana gelen iklim değişikliğinin sıcaklık artışı, kentsel ısı adaları, azalan su kaynakları gibi olumsuz etkileri kent içindeki doğal, yarı-doğal, kültürel yeşil alanlara bütüncül ve çok yönlü bir planlama yaklaşımını gerektirmiştir.

Türk Dil Kurumu'na göre altyapı "Bir yerleşim yeri veya bir yapı için gerekli olan yol, kanalizasyon, su, elektrik vb. tesisatın tümü." olarak tanımlanmaktadır (TDK, 2019). Altyapı toplum faaliyetleri için gerekli olan basit fiziksel ve örgütsel yapılardır (Patterson ve Apostolakis, 2007; Sun ve ark., 2015'den).

Yeşil altyapı doğal ve ekolojik süreçleri destekleyen, sürdürülebilir alanların ve daha sağlıklı ve yaşanabilir çevrelerin yaratılmasını destekleyen, hem kırsal hem de kentsel, hem yeni hem de mevcut olan çok işlevli bir yeşil alan ağıdır (Natural England, 2009).

Mevcut su öğelerinin ve yapılarının bir sistem dahilinde ele alınmaya çalışıldığı mavi altyapı planlaması yaklaşımı ise özellikle kentlerin iklim değişikliği ile mücadelesinde ve kentlerdeki ekolojik yapının ve özellikle de su döngüsünün sürdürülebilir kılınmasında önemli fırsatlar sunmaktadır. Kent içerisindeki tüm su öğelerini, su formlarını ve su

kaynaklarını ile bu kaynakların bağlantılılığına dayanan bir sistemi ifade eden mavi altyapı (European Commission, 2017; Haase, 2015) sayesinde iklim değişikliğine rağmen kentlerin ekosistem servislerinin ve kent içinde suya dayalı doğal sistemlerin devamlılığının sağlanması mümkün görünmektedir.

Mavi ve yeşil altyapılar ekosistem içerisinde her zaman birbirlerini tamamlayıcı ve destekleyici özelliğe sahiptir. Kentler için mavi ve yeşil altyapı planlamasının birbirinden bağımsız düşünülmesi; bu altyapıların birlikteliği ile sağlanabilecek faydalardan tam anlamı ile yararlanılmasını sınırlamaktadır. Mavi – yeşil altyapı ekosistem servisleri açısından kent içerisindeki yeşil ve mavi alanlar için bir ağ oluşturmayı, tasarlamayı ve yönetmeyi amaçlayan bir stratejik bir planlama yaklaşımıdır (European Commission, 2017).

Kentler için mavi – yeşil altyapı doğal ve/veya kültürel öğeleri ile yeşil çatılar, yeşil duvarlar, cadde ağaçları, bahçeler, yağmur bahçeleri, yağmur hendekleri, parklar, mezarlıklar, spor alanları, tarım alanları, yeşil koridorlar, ormanlar, göller ve göletler, sulak alanlar, su yolları ve kanalların bütünlüğünü öngörmektedir (VSG, 2017; BfN, 2007; Belfast City Council, 2018).

Pauleit (2019), yürütülmesinde görev aldığı GREEN SURGE Projesi kapsamında kentsel yeşil altyapı kavramını kentsel yeşili, topluma ekosistem hizmetleri sağlanması adına kentsel yeşil ve mavi alanların bir arada ele alınarak birbirine bağlanması sonucu elde edilen bir ağ olarak tanımlamıştır. Burada mavi altyapı halihazırda yeşil altyapı kavramına dahil edilmiş, mavi yeşil altyapı yerine yeşil altyapı aynı anlamı ele alınmıştır. Mavi yeşil altyapı planlamasında biyoçeşitliliğin korunması ve iklim değişikliğine adaptasyon gibi kentsel zorlukların etkin bir şekilde ele alınması için, mülkiyet ve idari sınırlara bakılmaksızın, bütüncül bir peyzaj yaklaşımının uygulanması esastır (Pauleit, 2019).

Almanya Doğa Koruma Federal Ajansı (BfN – Federal Agency for Nature Conservation) tarafından 2017 yılında Almanya için kentsel alanlarda yeşil altyapı kapsamlı bir proje ile kentsel yeşil altyapı planlama

aşamalarını ortaya koymuştur. Yeşil altyapının en az fiziki ve sosyal altyapı kadar önemli olduğunu vurgulayan BfN (2017); kent içerisindeki doğal, yarı doğal ve tasarlanmış yeşil alanların bireyler için ekosistem hizmetlerinin korunması ve biyoçeşitliliğin artırılması üzerinde büyük rolü olduğunu belirtmektedir.

Kentsel yeşil altyapı yaklaşımı, bütün idari yönetim paydaşlarıyla işbirliği içinde kentsel yeşil alanların geliştirilmesine fırsat sunmaktadır (BfN, 2017). İdari sektörler arasında doğru ve başarılı bir işbirliği ile ortak yönetim düzenlemelerinde hükümet dışı paydaşlarla işbirliği mavi – yeşil altyapı için başarı ölçütleri arasındadır (Pauleit, 2019).

Mavi – yeşil altyapı planlamasının ilk aşamasında öncelikleri arasında kentsel gelişimde bireyler için sağlıklı ve kaliteli bir hayat sağlamak, iklim değişikliğine dayanıklı ve uyumlu kentler yaratmak, bunu yaparken biyoçeşitliliği korumak, toplumsal bütünlük ve kapsayıcılık sağlamak, yapılan planların kalitesini ve planlama sürecini etkileyen tüm kültürel, ekonomik, teknolojik, sosyal ve ekolojik özelliklerin mavi – yeşil öğeleri ile desteklenmek, kaynakların verimli kullanıldığı sürdürülebilir kentler yaratmak ve ekonomik kalkınmayı desteklemek olmalıdır (BfN, 2017).

GREEN SURGE Projesi kapsamında kentsel mavi – yeşil altyapının başarı ölçütlerinden biri kentsel yeşil alanların sosyal, ekolojik ve ekonomik yönden yerel ihtiyaç ve koşullara uygunluğunun sağlanması olmuştur (Pauleit, 2019). İkinci aşamada mavi – yeşil altyapı kapsamında kent içerisindeki uygun yerlerin belirlenmesi gerekmektedir. Kentsel mavi – yeşil altyapı planlamasında çalışma alanı sadece yeşil alanlar ve su varlıklarını değil, geçirimsiz yüzeyler de dahil tüm kentsel alanı kapsamaktadır. Bu yaklaşım sayesinde kentte halihazırda bulunan mavi - yeşil ağlarla bir ara yüz oluşturulurken, mevcut yeşil ağları çeşitli mekânsal ölçeklerde destekleme potansiyeline sahip olan tüm alanların mavi – yeşil altyapıya dahil edilmesi gerekmektedir.

Mavi – yeşil altyapı planlamasında uygun araziler belirlenirken arazi mülkiyeti dikkate alınmamalı, bütüncül bir yaklaşım benimsenmelidir. Alan bir bütün olarak ele alınmalıdır. Temel öğeler açık ve

yeşil alanlar, su kütleleri ve alan içerisindeki tek bir ağaç gibi bireysel elemanlara kadar değişiklik gösterebilmektedir. Ek olarak, bu öğeleri destekleyici ve yeşil altyapı için potansiyel sağlayan gri altyapı öğeleri de mavi – yeşil altyapı sisteminde yer almalıdır (BfN, 2017).

Stratejik ve sürdürülebilir bir mavi – yeşil altyapı planlama önerisinin prensip olarak kentte kaliteyi artırması, yeşil ve mavi ağlar oluşturması, çoklu kullanımlar ve işlevler önermesi, mavi – yeşil ile gri altyapının birlikte gelişim göstermesinin sağlanması, kurumlar arasında işbirliğinin teşvik edilmesi gerekmektedir (BfN, 2017).

Planlama alanındaki mevcut alanların hangilerinin korunacağını, hangi alanların mavi - yeşil altyapı kapsamında geliştirileceğinin kararlarını stratejik hedefler belirlemektedir. Bunun için mavi – yeşil altyapı planlaması için belirlenen temel ve potansiyel alanların nitel ve nicel özelliklerinin belirlenmesi gereklidir. Nitel gereklilikler; en sayısal olarak ölçülebilen özellikler iken nicel gereklilikler mavi – yeşil altyapı öğelerinin sağladığı ekosistem hizmetleri ile ilişkilidir (BfN, 2017).

Plan başarısı açısından kent için geçerli farklı planlara, politikalara uyum sağlanması yoluyla güçlü ancak aynı zamanda esnek olan koordineli bir mavi – yeşil altyapı planlama stratejisi oluşturulması ve farklı mekânsal ölçeklerde farklı yasalarla desteklenmiş araçlar kullanılması önemlidir (Pauleit, 2019).

BfN (2017) Almanya için yeşil altyapı planlama araçlarını kentsel açık alan planlama, doğa koruma planlaması ve diğer sektörler için planlama araçları olarak üç ana madde altında incelemektedir. Açık alan planlama ve doğa koruma araçları ekolojik ağlar ve biyolojik çeşitlilik stratejileri başta olmak üzere kent genelindeki veya bölgesel ölçekteki temel yeşil altyapı omurgasının uzun vadede gelişimi ve korunması için önemlidir.

Kentsel planlama araçları hem kentsel doku hem de yeni yerleşimlerin dahil olduğu tüm kent için yeşil altyapının korunması ve geliştirilmesinde rol oynamaktadır. Sektörel planlama araçları ise iklim değişikliğine uyum ve etki azaltma stratejileri, su

kaynakları mevzuatı kapsamındaki araçlar ile ulaşım planlama araçlarını içermektedir.

Sürdürülebilir ve ideal bir mavi – yeşil altyapı planlamasının oluşturulabilmesi adına farklı disiplin ve otoritelerin birlikteliği büyük bir öneme sahiptir. Mavi - yeşil altyapının sağlayacağı birçok çeşitli fayda ancak farklı hükümet, sivil toplum paydaşları ve kent halkı birlikte çalışır ve ortaklaşa çözümler üzerinde çalışılırsa mümkün olacaktır. Tüm bu süreçler sonunda alınan kararlar doğrultusunda uygulanan mavi-yeşil altyapı çalışmaları daha sürdürülebilir kentler ve daha sağlıklı ekosistemler açısından büyük katkı sağlayacaktır (BfN, 2017).

Avrupa Komisyonu (2017) iklim değişikliğine uyumlu sürdürülebilir kentsel gelişmenin planlama aracı olarak kabul edilen mavi-yeşil altyapının tipolojileri ve planlama ilkelerini tespit etmeyi ve sürdürülebilir Avrupa kentleri için gerçekleştirilen ve mavi-yeşil altyapı sistemlerinin uygulanmasını temel alan Greensurge Projesi ile yeşil alanları, biyolojik çeşitliliği, insan ile yeşil ekonomiyi birleştirmenin yollarını tanımlamayı ve geliştirmeyi amaçlamıştır.

Mavi- yeşil altyapı sisteminden tam anlamıyla yararlanmak ve maksimum fayda sağlayabilmek adına, planlama aşamasında göz önünde bulundurulması gerekli olan prensipler;

- Mavi – yeşil ve gri birlikteliği
- Bağlantılılık
- Çok fonksiyonluluk ve
- Toplumsal kapsayıcılık olarak belirlenmiştir.

Şehirler; enerji ve iletişim sistemleri, ulaşım ağları ve su yönetim tesisleri gibi kentsel mavi - yeşil ve gri altyapıyı birbirine entegre edecek şekilde planlandığında ve yönetildiğinde daha verimli ve çok işlevli altyapı sistemleri üretmek mümkündür.

Mavi – yeşil altyapı sisteminin temel planlama prensiplerinden bağlantılılık; mavi – yeşil altyapı öğelerinin birbiriyle olan ilişkisini ve etkileşimini tanımlamaktadır. Fiziksel ve işlevsel olarak bağlantılı bir mavi - yeşil ağ, birbiriyle bağlantısı olmayan,

bireysel yeşil alan ve su öğelerinden daha fazla fayda sağlamaktadır (European Commission, 2017).

Bunlara ek olarak kentsel mavi - yeşil altyapının en güçlü yanlarından biri, aynı zamanda çeşitli ekolojik, sosyo-kültürel ve ekonomik faydalar sağlayacak şekilde planlanabilmesi ve yönetilebilmesidir. Bu faydalar ekosistem hizmetleri yaklaşımı ile ölçülebilmekte ve değerlendirilebilmektedir.

Kentsel planlama kapsamında yerel halkın ihtiyaçlarına ve isteklerine saygı duyarak üretilen çözümler gelecek için daha kalıcı olacaktır. Bu nedenle kentsel mavi-yeşil altyapı planlaması, savunmasız ve dezavantajlı grupları topluma ve planlamaya dahil etmeye özellikle önem vererek, ilgili tüm sosyal gruplarla açık işbirliğine dayalı, sosyal olarak kapsayıcı süreçleri teşvik etmektedir (European Commission, 2017).

Benedict ve Mc Mahon (2006) yeşil altyapı planlama prensipleri ile ilgili olarak:

- *Bağlantılılık esastır.*
- *İçerik - kapsam önemlidir.*
- *Yeşil altyapı bilimsel olarak kurgulanmış sağlam bir arazi kullanımı planlama teorisi ve pratiğine dayandırılmalıdır.*
- *Yeşil altyapı, koruma ve kalkınma için bir çerçeve olabilmektedir ve olmalıdır.*
- *Yeşil altyapı kalkınma öncesinde planlanmalı ve korunmalıdır.*
- *Yeşil altyapı, önceden finanse edilmesi gereken kritik bir kamu yatırımdır.*
- *Yeşil altyapı doğaya ve insanlara fayda sağlar.*
- *Yeşil altyapı arazi sahiplerinin ve diğer ortakların ihtiyaçları ve isteklerine karşı duyarlıdır.*
- *Yeşil altyapı toplum içerisindeki faaliyetler ile bağlantı sağlamayı gerektirmektedir.*

konularına yer vermiştir.

2.1. Mavi – Yeşil Altyapı Planlamasının Faydaları

Mavi – yeşil altyapı planlaması; kentler için biyoçeşitliliğin korunması, iklim değişikliğine uyum sağlanması, sosyal bütünlük, çevre koruma gibi

birçok zorlu hedefin gerçekleştirilmesini mümkün kılmaktadır (European Commission, 2017) (Tablo 1).

Mavi – yeşil altyapı planlaması çevre için; temiz su temini, hava ve suyun kirleticilerden arındırılması, biyolojik çeşitlilik için tozlaşmanın geliştirilmesi, erozyon riskinin azaltılması, yağmur suyunun tutulması ile kentsel çevre kalitesine katkı sağlamaktadır

Bunun yanı sıra, mavi yeşil altyapı planlamasının insan sağlığının ve refahının iyileştirilmesi, bireyler için yeni iş imkanları sağlanması, yerel ve bölgesel ekonominin çeşitlendirilmesi, estetik değeri yüksek, daha çekici ve daha yeşil kentlerin elde edilmesi, emlak değerlerinin yükseltilmesi, ulaşım ve enerji çözümlerinin daha entegre bir şekilde planlanması ile turizm ve rekreasyon olanaklarının geliştirilmesi gibi ile toplumsal anlamda da birçok olumlu etki mevcuttur.

Günümüz kentlerindeki temel endişelerden biri olan iklim değişikliğine uyum sağlama ve iklim değişikliğinin kentler üzerindeki etkisini azaltma konusunda da mavi – yeşil altyapının önemi öne çıkmaktadır. Kentler için planlanan mavi – yeşil altyapı; sel oluşumlarının azaltılmasına, dayanıklı ekosistemler, karbonun tutumu ve depolanmasına, kentsel ısı adası etkisinin azaltılmasına ve doğal afetlerin önlenmesine büyük katkı sağlamaktadır.

Ek olarak mavi – yeşil altyapı planlaması yaban hayatı habitatlarının geliştirilmesi, ekolojik koridorlar oluşturulması ve peyzaj geçirirliliğinin sağlanması ile biyoçeşitlilik açısından da önemlidir.

3. Materyal ve Yöntem

Çalışma materyal olarak mavi – yeşil altyapı sisteminin temelini oluşturan unsurlar, planlama prensipleri incelenmiş (Tablo 1) ve mavi-yeşil altyapı planlamasına dünyadan iyi uygulama örnekleri değerlendirilmiştir (Şekil 1).

Bu kapsamda Singapur - Park Connector Network (PCN), Amerika - Maryland yeşil altyapı stratejisi, Almanya - Emscher mavi – yeşil altyapı stratejisi,

Avustralya - Melbourne kent ormanı stratejisi, İzmir yeşil altyapı stratejisi örneklerine yer verilmiştir. Bu örnekler seçilirken; uygulanan projelerde mavi – yeşil altyapı unsurlarının planlama prensipleri kapsamında değerlendirilmesi ile kararların alınmış olması, sağlanan faydaların daha doğru ve net bir şekilde irdelenebilmesi adına temel gerekliliktir.

Doğal öğelerin kentsel planlamada ekonomik, sosyal ve kültürel fayda sağlamanın yanında ekolojik olarak da sürdürülebilirlik adına ne şekilde yer aldığı konusunu net olarak farklı açılardan ele almaya imkan sağlayan örnek uygulamaların seçiminde aynı zamanda coğrafik bir dağılım amaçlanmıştır. Bunun yanında, örneklerin yeşil altyapı uygulamasında çevresel, sosyal, ekolojik ve ekonomik anlamda sağlanan faydalarda dikkate alınmıştır.



Şekil 1. Mavi – yeşil altyapı kapsamında değerlendirilen projeler

Tablo 1. Mavi - yeşil altyapı kapsamında belirlenen unsurlar, planlama araçları ve sağlanan faydalar

Yeşil Altyapı Unsurları	Planlama Prensipleri	Sağlanan Faydalar
Yeşil çatılar Park, bahçeler Mezarlıklar Spor alanları Yol ağaçları	Mavi – yeşil ve gri birlikteliği	Çevresel Sosyal

<i>Tarım alanları</i>	<i>Bağlantılılık</i>	
<i>Yeşil koridorlar</i>		<i>Ekolojik</i>
<i>Göl ve göletler</i>	<i>Çok</i>	
<i>Sulak alanlar</i>	<i>fonksiyonluluk</i>	<i>Ekonomik</i>
<i>Ormanlar</i>	<i>Toplumsal</i>	
.....	<i>kapsayıcılık</i>	
.....		

4. Bulgular

Mavi – yeşil altyapı uygulamalarının farklılıklarını ve hem sosyal hem de ekolojik anlamda bölgeye sağladıkları faydaları dünya üzerindeki farklı coğrafyalardan başarılı örnekler üzerinden irdeleyebilmek adına çalışma kapsamında Singapur'daki Park Connector Network, Maryland'in yeşil altyapı uygulaması, Emscher'in mavi – yeşil altyapı stratejisi, Melbourne'un kent ormanı stratejisi ile ülkemizden İzmir'de uygulanan yeşil altyapı stratejisi irdelenmiştir. Mavi – yeşil altyapı unsurlarının ve doğal öğelerin kentsel planlama kararları içerisindeki yeri ve önemini, yapılan uygulamaların gerekçeleri, alınan kararlarda uygulanan yöntemler ve sonrasında elde edilen faydalar kapsamında değerlendirebilmek adına, irdelenen örnekler mavi – yeşil altyapı planlaması kapsamında büyük öneme sahiptir. Park Connector Network bağlantılılık prensibi temel alınarak geliştirilen mavi – yeşil altyapı planlamasının sağladığı faydaları gösterirken , Maryland mavi – yeşil ve gri birlikteliğini sağlayabilmek adına mavi – yeşil altyapı sistemi temelinde planlanmıştır. Emscher örneğinde sanayileşmenin baskısı altındaki kentin iyileştirilmesi ve yenilenmesi adına mavi – yeşil altyapı bir araç olarak kullanılmışken; Melbourne örneğinde mavi – yeşil altyapı iklimsel değişikliğin olumsuz etkilerini azaltabilmek adına uygulanmıştır. Türkiye'de ise İzmir kenti yeşil altyapı stratejisi ile kent içerisindeki problemlere doğa esaslı çözümler arayışı ön plana çıkmış, mavi – yeşil altyapı ve ekolojik sürdürülebilirlik adına ülkemizde önemli bir adım atılmıştır.

4.1. Singapur Park Connector Network (PCN)

Singapur 1960'lardan bu yana "bahçe kent" anlayışından yola çıkarak, küreselleşmiş kent düzenini ekolojik bağlamda yeniden düzenlemeyi başarmış örnek ülkelerdendir. Malay Yarımadası'ndaki konumunun da verdiği avantajlar ile ekonomik büyüme süresince sağlıklı çevre koşullarının korunması ve su ile ilgili risklerin engellenebilmesi adına, kentsel kalkınmada etkin bir mavi yeşil altyapı planlamasının da dahil olduğu verimli arazi kullanımı kararlarını uygulamaya geçirmiştir (Andreucci, 2019). Singapur Milli Parklar kurulu tarafından kent sakinlerinin daha yaşanabilir ortamlara sahip olma isteğini desteklemek amaçlı "yeşillendirme ve rekreasyon stratejisi" kapsamında gerçekleştirilen projelerden biri de Park Connector Network (PCN) projesidir (Tanuwidjaja, 2011).

İlk olarak 1992 yılında bölge halkı için rekreasyon imkanları sağlanması adına önerilen PCN, başta ulusal, bölgesel ve yerel parkları birbirine bağlayan su yapılarından oluşmuştur. Arazinin uygun olması nedeni ile alana kolayca uygulanan PCN, daha sonra kıyıların bağlayıcı özelliğinin de kullanılabilmesi adına daha geniş bir ağa dahil edilmesi içine ekolojik fayda yanında birçok rekreasyon aktivitesine olanak sağlayan alanlar haline gelmiştir. Ülkede ilk PCN önerisinden ile 30 yıl içerisinde 300 km park bağlantılığı hedeflenmiştir (Tanuwidjaja, 2011).

PCN uygulaması (Şekil 2) ile hem alandaki sosyal ve rekreasyonel faaliyetlerin artmasına imkan, hem de bölge için biyoçeşitliliğe ve yerli kuş türlerine habitat olarak hizmet eden bölgeler aynı zamanda kentin ekolojik olarak korunması ve çevresel sürdürülebilirliğine de büyük katkı sunmaktadır (Tanuwidjaja, 2011).

Singapur örneğinde PCN, yeşil kentsel açık alan erişilebilirliğine bağlı ve kullanıcıların yaşam kalitesinin iyileştirilmesine odaklanılan bir planlama yaklaşımı hakimdir. Proje ile kentin su ihtiyacının % 35'ine katkı sağlanması ve şehir yüzeyinin% 90'ını yağış toplama alanına dönüştürülmesi hedeflenmiştir 1992'den beri uygulanan Singapur'un "Yeşil Planı", Dünya Bankası tarafından yeşil altyapı sayesinde çevresel kaygıları ekonomik

büyümeye entegre etmek adına en iyi uygulama olarak tanımlanmıştır (Andreucci, 2019).



Şekil 2. Singapur PCN uygulamasından örnekler ve konumları (Nparks, 2015)

4.2. Maryland Yeşil Altyapı Değerlendirmesi

Konum olarak Atlantik Okyanusu'ndan Apalaş Dağları'na kadar uzanan ve beş çeşit fizyografik bölgeye sahip bir alan boyunca uzanan Maryland, her bir bölge için çok çeşitli iklim koşullarına, yeryüzü şekillerine, flora topluluklarına ve habitatlara sahiptir (Weber ve Wolf, 2000). Amerika'nın birçok bölgesi gibi Maryland de hızla artan nüfus ve buna bağlı kentleşmenin baskısı altındadır. Kentsel alanlardaki hızlı büyüme toprak ve habitat kaybı, doğal alanların parçalanmasına ve izole habitatlara dönüşmesine neden olmaktadır. Bu durum karşısında Maryland Tabii Kaynaklar Şubesi (Maryland Department of Natural Resources; DNR); 1990'ların sonuna doğru eyaletteki yeşil altyapının belirlenmesi adına bölgenin ekolojik açıdan önemli alanlar tespit edilmiş, yeşil altyapınınbağlantılılık

esasına dayanarak doğal alanlar; akarsu vadileri, sırtların oluşturduğu hatlar gibi çizgisel koridorlar ve bunların bağlandığı merkezler (hub) olarak değerlendirilmiştir (Maryland Department of Natural Resources, 2020).

Peyzaj ekolojisi ve koruma biyolojisi prensipleri temelinde yeşil altyapı; yollar, nehirler, sulak alanlar ve diğer kaynakları barındıran, ekolojik anlamda değerli merkezler (hub) ve potansiyel bağlantı sistemleri olankoridorlarıyla bir ekolojik ağ sistemi ile tanımlanmıştır.Ormanlar, sulak alanlar, hassas habitatlar ve koridorlar üzerindeki koruma alanları sistem içindeki düğümleri (nodes) ifade etmektedir. Düğümler koridorlar üzerindeki yaban hayatı türlerinin hareketleri için adım taşları niteliğindedir (Weber ve Wolf, 2000; Maryland Department of Natural Resources, 2020).

Bununla beraber bu sistem içerisindeki boşluklar (gap); koridorların kırılmasına, bölünmesine yol açan veya bölgenin iç habitatına zarar veren araziler olarak tanımlanmaktadır (Şekil 3). Bu boşluklar; orman, sulak alan veya nehir kenarı tampon bölgelerinde bulunan potansiyel restorasyon alanları olarak belirlenmiş ve ekolojik ağın güçlendirilmesi, su kalitesi ve habitatlara fayda sağlama yeteneklerine göre sıralanmış; planlama kararları bu doğrultuda ele alınmıştır(Maryland Department of Natural Resources, 2020).



Şekil 3. Ekolojik sistem içerisindeki boşluklar (Weber, 2020)

Bu süreç içerisinde; Maryland yeşil altyapı planlaması için potansiyel odaklar ve koridorlar belirlendikten sonra bu alanlar farklı parametreler kapsamında değerlendirilerek alanlar arasında ekolojik bir önem sırası oluşturulmuş ve öncelikli ve riskli alanlar ile yüksek ekolojik değere sahip koruma

öncelikli alanlar ve Hedeflenmiş *Ekolojik Alanlar* (Targeted Ecological Areas; TEAs) olarak belirlenmiş, planlama kararları bu doğrultuda ele alınmıştır (Weber ve Wolf, 2000).

4.3. Emscher Mavi – Yeşil Altyapı Stratejisi

Almanya'nın batısında, Ruhr Vadisi'nde bulunan Emscher bölgesinde öne çıkan yoğun kömür madenleri ve sanayi kullanımlarının Emscher Nehri havzasına ve bölgenin su kaynaklarına verdiği zararlara çözüm olarak 1990'larda Emscher Nehri Restorasyon Projesi geliştirilmiştir. Bütünleşik su döngüsünün sağlanması adına entegre bir su yönetimini (Şekil 4) amaçlayan ve su kalitesi ile çevre geliştirme odaklı olan Proje ile Emscher Nehri'ne paralel uzanan 51 km uzunluğunda bir kanalizasyon ana hattı (Şekil 5) ile atık sular arıtma tesislerine yönlendirmiş, Emscher havzası yüzey hidrolojisini yeniden doğallaştırmış ve sanayi alanı yeşil alanlara dönüştürülmüştür (Nickel ve ark., 2013, Perini, 2017).



Şekil 4. Emscher Nehri bütünleşik su döngüsünün sağlanması adına planlanan entegre su yönetimi şeması (Sommerhäuser & Gerner, 2017)

Mavi-yeşil altyapı konusunda halkın farkındalığının artması yanındaki küçük ölçekli yağmur suyu projeleri ve geçirimsiz alanların azaltılması 'Yağmur Suyu BIS Yönetim Bilgi Sistemi' ile Emscher'deki ağır endüstriyel havza, Avrupa'nın en çok bozunmuş alanları arasındayken, proje uygulamaları sonrası kent için sosyal, ekonomik ve çevresel değişimin sembolü olmuştur.



Şekil 5. Emscher Nehri atık kanalına dönüştürülen kollarından biri (Perini, 2017)

Eski atık su arıtma tesisinin dönüşümü ile oluşturulan Bern Park, değişimin örneklerindedir (Şekil 6). Nehrin havza bölgesinde uygulanan restorasyon ile doğal bitki örtüsünü geri kazandırmak için beton kanallar kaldırılmış, bu sayede, su kalitesi ve yağmursuyu yönetiminin yanı sıra hayvan türleri için yaşam alanları iyileştirilmiş, bitki çeşitliliği teşvik edilmiş ve yeni rekreasyon alanları kazanılmıştır (Perini 2017).



Şekil 6. Bern Park (Perini, 2017)

Yenileme sonrasında alan için sağlanan faydalar ekolojik, ekonomik, yapısal, kentsel, sosyal, eğitim, turizm, kültür ve sanat açısından sıralanmıştır (Şekil 7) (Sommerhäuser & Gerner, 2017)



Şekil 7. Emscher nehri dönüşümünün temel etki alanları (Sommerhäuser&Gerner, 2017)

4.4. Melbourne Kent Ormanı Stratejisi

Avustralya'nın Melbourne kentinde 1995 ve 2009 yılları arasında meydana gelen aşırı sıcaklar, şiddetli kuraklık, su sıkıntısını önlemek amacıyla 2010 yılında "Kentsel Peyzaj Ekibi" adlı bir yeşil altyapı programı uygulanmaya başlanmıştır. 2010 yılından bu yana kent ormanları (Şekil 8) ve fundalıklara, yeşil alanlar ve yağmur suyu hasatına, geçirgen yüzeylere, suyollarının korunmasına ve sulak alanlara büyük yatırımlar yapılırken, yeşil alanlar ile kent ısısının 4 derece düşürülmesi ve enerji tasarrufu hedeflenmiştir (USE, 2020).



Şekil 8. Melbourne kent ormanı (City of Melbourne, 2020)

Yaklaşık 20 yıldır Melbourne kenti içerisinde ağaçların rolü artarak estetik bir unsurdan, kent içerisindeki karmaşık mavi – yeşil altyapının önemli bir parçası haline gelmiştir. Melbourne kent ormanı stratejisi toplumun sağlığı, enerji tasarrufu, hava kalitesinin iyileştirilmesi ve karbon tutulması açısından ölçülebilir bir dizi çevresel, ekonomik ve sosyal parametreler kapsamında değerlendirilmektedir (Shears, 2009).

Ağaçlardan oluşan üst bitki örtüsünü %20'den %40'a çıkarılması ve yağmur suyu toplanmasını kent için gerekli suyun %50'sini karşılaması hedeflenmiştir (Şekil 9). Geçirimli yüzeyleri arttırmak ve yeşil alan ağını %7,6 genişletmek açık alan stratejisinin amaçlarındandır. Kent yönetimi Yeşil Gelişim Prensipleri altında 7 adet kent ormanı için bölge planı geliştirilmiş ve Avustralya kentsel yeşil altyapı kılavuzunu yayınlanmıştır (USE, 2020).



Şekil 9. Melbourne kenti Collins Caddesi ağaçlandırma çalışmalarının 1945 – 2013 yılları arasındaki gelişimi (City of Melbourne, 2020)

İklim değişikliğine uyum çalışmaları kapsamında karbon tutma özelliği ile toplumun ağaçlara bakış açısı değişmiş ve sürdürülebilir kentler için ağaç dikimi bir gereklilik haline gelmiştir (Shears, 2009).

4.5. İzmir Yeşil Altyapı Stratejisi

Avrupa Birliği'nin Ufuk 2020 programı kapsamında desteklenen URBAN GreenUP projesi ile İzmir kenti için iklim değişikliği etkilerinin azaltılması, hava kalitesinin iyileştirilmesi, su yönetiminin geliştirilmesi ve aynı zamanda yenilikçi doğa esaslı çözümler yoluyla kentin sürdürülebilirliğinin artırılması amaçlanmıştır. Projen kapsamında doğa esaslı çözümler, kentin doğallaştırılması, su yönetimi çözümleri ve yeşil altyapı uygulamaları (Urban GreenUp, 2020) ile kentsel çevre ve yaşam kalitesinin artırılmasıdır.

Ülkemizde mavi – yeşil altyapı yaklaşımına yönelik yerel yönetim uygulamalarından biri olan İzmir kenti yeşil altyapı stratejisi temelde iklim değişikliği, kontrolsüz büyüme, sel ve taşkın riski, gıda ve su

güvenliği, biyoçeşitliliğin azalması ve kaybı sorunlarına "Doğa Esaslı Çözümleri" içermektedir. İzmir kenti içerisindeki doğal ve yarı doğal alanların kentsel yapıları alanlar ile bütüncül bir şekilde ele alınması ve ekosistem hizmetlerinden en fazla faydanın sağlanması amaçlanmaktadır (İzmir Büyükşehir Belediyesi, 2017).

Mavi – yeşil altyapı bileşenlerini bir sistem dahilinde ele alabilmek için öncelikli alanlar, potansiyel riskler belirlenmiş vehiritalanmıştır. Planlama aşamasında merkezi yeşil kuşak ve yeşil altyapı stratejisi ile üst ölçekteki merkezi yönetim kararlarının örtüşmesi amacıyla kurumsal işbirliğinin geliştirilmesi, tarım politikalarına yönelik çözümlerin üretilmesi ve merkez yeşil kuşak için öngörülen tampon alanların korunması ve sisteme dahil edilmesine yönelik planlama kararları alınmaktadır. Uygulama aşamasında stratejik yol haritası, eylem planları, işleyiş ve denetim rehberinin oluşturulduğu ve uygulama sürecine halkın katılımı öne çıkmıştır (İzmir Büyükşehir Belediyesi, 2017).

2022 yılında bitmesi planlanan proje ile yeşil koridorların oluşturulması ve kentsel ısı adası etkisinin azaltılması temel hedefken kentin doğallaştırılması, kent içerisinde su çözümlerinin getirilmesi, suyun depolanması ve filtrelenmesi adına gerekli uygulamaların yapılması, nehir çevreleri için restorasyonların gerçekleştirilmesi ve yeşil alan yüzeylerinin artırılması ile kent içerisinde sisteme entegre yeşil altyapı elemanlarının oluşturulması hedeflenmektedir (Urban GreenUp, 2020).

5. Tartışma ve Sonuç

Günümüz koşullarında iklim değişikliği ile uyumlu ve daha sürdürülebilir kentler yaratılması adına ekolojik planlama anlayışı geçmişten günümüze kadar gelen ve devam eden bir ihtiyaç ve gereklilik olmuştur. Mavi – yeşil altyapı planlaması ekolojik planlama anlayışının temel öğelerinden birisidir. Bununla beraber su öğeleriyle bütüncül olarak planlanmış bir kentsel yeşil ağ, halk sağlığı, biyoçeşitliliğin korunması, sosyal bütünlüğün sağlanması, ekonominin desteklenmesi olmak üzere bir çok

çevresel, sosyal, ekolojik ve ekonomik fayda sağlamaktadır.

Öncelikle mavi altyapı unsurlarının bağlantılılığı prensibinin benimsendiği Singapur'daki Park Connector Network, sonrasında mavi altyapının yeşil altyapı ile birbirini destekleyen bir bütün olduğu anlayışıyla, kentin ihtiyaçları karşılanırken aynı zamanda ekolojik faydanın da gözetilebilmesi adına kent içerisindeki yeşil bağlantılılığın mavi altyapı ile yeşil altyapının birbirini destekleyeceği bir sistem yaratılması ile sağlanmıştır. Singapur örneği mavi – yeşil altyapı planlama prensiplerinden temelde bağlantılılık anlayışına dayalı olarak geliştirilmiştir. Bu bağlantılılığın sağlanmasında temel kararlar mavi ve yeşil altyapı öğelerinin birbirleri ve kent dokusu ile ilişkileri gözetilerek alınmış, bu kararlar dahilinde oluşturulan mekanlarda farklı alan kullanımları için alternatifler geliştirilmiştir. Bu alternatifler dahilinde kent için ekolojik, ekonomik sosyal ve kültürel bir çok fayda sağlanmış ve kentin yaşam kalitesi ve sürdürülebilirliği artırılmıştır.

Konumu itibariyle ekolojik olarak büyük öneme sahip Amerika, Maryland örneğinde ise doğal alanların ve habitatların kentleşmenin baskısı ile bozunması karşısında geliştirilen yeşil altyapı yaklaşımı ekolojik önemine göre alanların birbirleriyle ilişkisinin kurgulanması, bağlantılılığının sağlanması, bunu yaparken su öğeleri ve kent ile ilişkinin kurgulanması, toplum ihtiyaçlarına cevap veren toplumsal gelişmeyi destekleyen alanların oluşturulması, bireyler için farklı fırsatlar yaratılması adına başarılı bir proje olarak kabul edilmektedir. Bu yapılırken uygulanan yöntemde doğal mavi – yeşil altyapı öğelerinin tanımlanacak sistem içerisindeki rollerinin önceden belirlenmesi ve ekolojik önem sırasına göre değerlendirilmesi mavi ve yeşil altyapıların bir bütün olarak çok fonksiyonlu bir şekilde irdelenmesi ile sistem bağlantılılığının sağlanması anlayışı uygulanmıştır. Ekolojik öneme dayalı bir sistem dahilinde bağlantılılığının sağlanması ile habitatların korunması ve iyileştirilmesi sağlanmış, su yönetimine katkıda bulunmuş, bireyler için sağlıklı bir kent ortamı sağlanmış ve yeni aktivite ve kullanım fırsatları sunulmuştur.

Almanya, Emscher Nehri örneğinde sanayileşmenin baskısı ile kent için büyük sorunlara sebep olan bir alanın, ekolojik potansiyeli kullanılarak iyileştirilmesi ve yenilenmesi sayesinde kent için gri ve yeşil altyapı çözümleri sunulmuş, bireyler için daha sağlıklı ve kullanılabilir bir çevre elde edilirken aynı zamanda iklim değişikliğine uyum sürecine çözümler üretilmiştir. Burada doğal alanların olumsuz kullanımı; mavi – yeşil altyapısının gri altyapı çözümleri ile desteklenmesi ve doğal alanların kente yeniden kazandırılması ekolojik anlamda büyük öneme sahipken aynı zamanda bu doğal alanların kent içerisinde edindiği yeni fonksiyonlar sosyal, ekonomik, çevresel ve kültürel anlamda kentin yaşam kalitesini artırmıştır.

İklim değişikliğinin etkilerinin yüksek ölçüde görüldüğü bir kent olan Avustralya, Melbourne için kullanılan yeşil altyapı stratejisinde ise geçirimsiz yüzeyler ve yoğun kentleşme ile artan sıcaklıklara çözüm olarak kent genelinde yeşil altyapı kapsamında başlatılan ağaçlandırma ve kent ormanı çalışmaları ile kentteki ısı adası etkisi azaltılmış, yağmur suyu yönetimi sağlanmıştır. Mavi – yeşil altyapı planlamasının temel prensiplerini barındıran bu çalışma ile ekolojik, ekonomik, sosyal ve kültürel birçok fayda sağlanmış, daha sürdürülebilir bir kentte daha yaşanılabilir bir çevre elde edilmiştir. Burada kentin ve halkın temel ihtiyaçlarının karşılanmasında doğal mavi – yeşil altyapı unsurlarının kent içerisindeki yeri ve kullanımı yönünde yapılan karar değişiklikleri ile bu unsurların daha sürdürülebilir ve verimli kullanımı gözetilmiş, kent sisteminde doğal unsurların oluşturduğu mavi – yeşil altyapı sisteminin ne denli önemli olduğu sağlanan faydalar doğrultusunda vurgulanmıştır.

Türkiye için mavi – yeşil altyapı kapsamında büyük ölçekli örnekler sınırlı olsa da İzmir kenti, mavi yeşil altyapı planlaması adına oluşturulan temel hedefler, kurgulanan yöntem ve sonuçları ile büyük öneme sahiptir. Ülkemizdeki diğer kentler için de örnek niteliği taşıyan proje, ekolojik, ekonomik, kültürel ve sosyal katkıları yanında toplumsal ve idari yönetimler açısından yeşil altyapı konudaki duyarlılığın artırılması adına değerli bir çalışmadır. Bunlara ek olarak ekolojik bir planlama yaklaşımı olarak mavi – yeşil altyapı planlamasının kentlerde

uygulanması sadece doğa, ekosistemler ve bireyler için fayda sağlamakla kalmayacak aynı zamanda ülkelerin kalkınması, refahı ve ekonomisi üzerinde de çok büyük katkılar sağlayacaktır.

Doğal süreçler ve ekosistem için büyük öneme sahip mavi – yeşil altyapı unsurları kentlerin birer parçası olarak düşünüldüğünde, bu unsurların kent içerisinde var olan ve aslında kente her açıdan fayda sağlayan bir sistem olarak değerlendirilmesi, bu değerlendirme yapılırken temel kaygının ekolojik planlama ve kentlerde hem günümüz hem de gelecek adına sürdürülebilirliğin sağlanması temel odak olmalıdır. Ekolojik kaygı gözetilmeksizin, gelecek planları olmadan yalnızca günümüz için fayda sağlayacak şekilde kentler içerisinde var olan mavi – yeşil altyapı unsurlarına yönelik alınan kararların uzun vadede doğal ve kültürel çevreye verdiği zararlar günümüzde sürdürülebilirlik kaygısının bu denli artmasının temel sebebidir. İrdelenen örneklerde alınan bütün kararlar bu doğrultuda gelişmiştir. Örneklerde mavi – yeşil altyapısının kullanım amacı ve bu sayede elde edilen sonuçlar Tablo 2’de bir araya getirilmiştir. Tablodan da anlaşılacağı gibi; bu örnekler vasıtasıyla farklı uygulama yöntem prensipleri irdelenen ve sürdürülebilir bir çevre elde etmek adına en temel yaklaşımlardan biri olan mavi – yeşil altyapı planlamasının ekosistemler, bireyler, kentler ve yönetim birimleri adına katkısının anlaşılması ve bu doğrultuda mavi – yeşil altyapı planlamasına gereken önemin verilmesi günümüz kentlerinde geleceğe dair endişe verici birçok problemin kendiliğinden çözüme ulaşmasına katkı sağlayacaktır.

Tablo 2. İncelenen örneklerin mavi – yeşil altyapı uygulamaları kapsamındaki temel amaçları ile bu sayede elde edilen sonuçlar

Örnek	Amaçları	Sağlanan Etki
Singapur Park Connector Network (PCN)	<ul style="list-style-type: none"> - Örnek alanın coğrafi konumun avantajlarından faydalanmak - Ekonomik büyüme sürecini sağlıklı bir çevre ile eşzamanlı yönetebilmek - Daha yaşanabilir bir çevre elde etmek - Arazi kullanımının verimliliğinin sağlanması 	<ul style="list-style-type: none"> - Sosyal faaliyetlerde artış - Habitat koruma, ve iyileştirme ile tür çeşitliliğinin artışı - Ekolojik korunma - Çevresel sürdürülebilirlik - Su kaynaklarının verimli kullanılması ve suyun geri dönüşümü
Maryland Yeşil Altyapı Değerlendirmesi	<ul style="list-style-type: none"> - Artan kentsel baskısını azaltmak - Doğal alanların parçalanması sonucu oluşan habitat kaynaklarının engellenmesi 	<ul style="list-style-type: none"> - Belirlenen öncelikli ve riskli alanlar doğrultusunda geliştirilen planlama önerileri ile habitat kaybının iyileştirilmesi - Hedeflenmiş ekolojik alanların korunması ve iyileştirilmesi - Ekolojik katkı
Emscher Mavi – Yeşil Altyapı Stratejisi	<ul style="list-style-type: none"> - Kent içerisindeki yoğun sanayi alanlarının Emscher Nehri havzasına ve bölgenin ekolojik kaynaklarına vermiş olduğu zararın önüne geçilmesi ve bu zararın iyileştirilmesi 	<ul style="list-style-type: none"> - Emscher Nehri havzasının yeniden doğalllaştırılması - Sanayi alanlarının yeşil alanlara dönüştürülmesi ile çevresel anlamda olumlu bir geri dönüş sağlanması - Atık su arıtma ve geri dönüşümünün sağlanması ile su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı - Doğal bitki örtüsünün geri kazanılması - Gelişen rekreasyon olanakları ve sosyal aktiviteler - Bölgenin turizm faaliyetlerine katkı sağlanması - Ekonomik gelişim
Melbourne Kent Ormanı Stratejisi	<ul style="list-style-type: none"> - Aşırı sıcaklar ve şiddetli kuraklığın önlenmesi - Su sıkıntısının önüne geçilmesi 	<ul style="list-style-type: none"> - Bölgede yağmur suyu hasatının geliştirilmesi - Kent ısısının yaklaşık 4 derece düşürülmesi - Toplum sağlığına katkı - Enerji tasarrufu - Hava kalitesinin iyileştirilmesi - Karbon tutulması - Sürdürülebilirliğin desteklenmesi - Estetik değerdeki artış
İzmir Yeşil Altyapı Stratejisi	<ul style="list-style-type: none"> - İklim değişikliği, kentin kontrolsüz gelişimi, sel ve taşkın riski, gıda güvenliği, su güvenliği, biyoçeşitliliğe dayalı sorunları doğa esaslı çözümler geliştirerek çözmek 	<ul style="list-style-type: none"> - İklimsel değişikliğin etkilerinin azaltılması - Hava kalitesinin iyileştirilmesi - Su yönetiminin geliştirilmesi - Kent için sürdürülebilirliğin desteklenmesi - Biyoçeşitliliğin korunması ve artırılması

Kaynaklar

- Andreucci, M.B. (2019). Enhancing Society's Resilience: Exploring A Range Of Green Infrastructure Value Domains In A Multi-Stakeholder Perspective. Türkiye Peyzajları 3. Uluslararası Konferansı Yeşil Altyapı Bildiriler Kitabı. Akdeniz Üniversitesi. Antalya. Sayfa: 4-15.
- Belfast City Council, (2018). Belfast Green and Blue Infrastructure Plan. Enhancing Belfast. Democratic Services Section Chief Executive's Department Belfast City Council.
- Benedict, M.A., McMahon, E.T. (2006). Green Infrastructure: Linking Landscapes and Communities. Island Press, Washington DC. ISBN 1-55963-558-4
- BfN (Federal Agency for Nature Conservation). (2017). Urban Green Infrastructure, A Foundation of Attractive and Sustainable Cities. Pointers for municipal practice. Berlin
- City of Melbourne, 2020. Explore Melbourne's Urban Forest. Available at: <http://melbourneurbanforestvisual.com.au/> Accessed: 28.11.2020
- European Commission (2013) European Union Strategy on Green Infrastructure: Enhancing Europe's Natural Capital, European Commission - COM (2013) 249 final <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52013DC0249>
- European Commission (2019). Ecosystem services and green infrastructure. https://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/index_en.htm Accessed September 2nd, 2019.
- European Commission, (2017). Urban Green Infrastructure: Connecting People and Nature for Sustainable Cities. Green Surge Project. Seventh Framework Programme, Freising / Munich: Ask4media
- Haase, D. (2015). Reflections About Blue Ecosystem Services in Cities. Journal of Sustainability of Water Quality and Ecology, 77-83 pages.
- Hansen, R., Rall E., Chapman, E., Rolf, W., & Pauleit, S. (2017). Urban Green Infrastructure Planning:

- A Guide for Practitioners GREEN SURGE. <http://greensurge.edu/working-packages/wp5/> Accessed January 10, 2020.
- Kabisch, N., Van den Bosch, M.A. (2017). Urban Green Spaces and the Potential for Health Improvement and Environmental Justice in Changing Climate. Nature Based Solutions to Climate Change Adaptation in Urban Areas, Chapter 12. SpringerOpen. ISBN 978-3-319-535750-4
- Maryland Department of Natural Resources. (2020). Land Acquisition and Planning. Available at: <https://dnr.maryland.gov/> Accessed: 15.06.2020
- NASA. 2020. The Effects of Climate Change. Available at: <https://climate.nasa.gov/> Accessed: 23.11.2020
- National Geographic. 2020. Effects of global warming - The signs of global warming are everywhere, and are more complex than just climbing temperatures. Available at: <https://www.nationalgeographic.com/> Accessed: 23.11.2020
- Natural England. (2009). Green Infrastructure Guidance, www.naturalengland.org.uk (Son erişim tarihi: 28.10.2019)
- Nickel, D., Schoenfelder, W., Medearis, D., Dolowitz, D.P., Keeley, M., Shuster, W. (2014). German Experience in Managing Stormwater With Green Infrastructure. Journal of Environmental Planning and Management, 57:3, 403-423, DOI: 10.1080/09640568.2012.748652
- Nparks (National Parks Board), (2015). Central Urban Loop Trial Guide. Available at: <https://www.nparks.gov.sg/> Accessed: 10.07.2020
- Patterson, S., Apostolakis, G. (2007). Identification of Critical Locations Across Multiple Infrastructures for Terrorist Actions. Science Direct, 1183-1203 pages
- Pauleit, S. (2019). Urban Green Infrastructure For Better Living Adapting Cities & Planning Practice. Türkiye Peyzajları 3. Uluslararası Konferansı Yeşil Altyapı Bildiriler Kitabı. Akdeniz Üniversitesi. Antalya. Sayfa: 27-35.
- Pauleit, S., Zölc, T., Hansen, R., Randrup, T.B., & Van den Bosch, C.K. (2017). Nature-based solutions and climate change - four shades of green. In: Theory and practice of urban sustainability transitions - Nature-based Solutions to Climate Change Adaptation in Urban Areas Linkages between Science, Policy and Practice. Kabisch N, et al (ed), Cham, pp.29-49.
- Perini, K. (2017). Emscher River, Germany - Strategies and Techniques. Urban Sustainability and River Restoration: Green and Blue Infrastructure. Chapter 9.6. John Wiley and Sons Ltd. Publisher, First Edition.
- Ramboll Foundation. (2016). Strengthening Blue-Green Infrastructure in Our Cities Enhancing Blue-Green Infrastructure & Social Performance in High Density Urban Environments. Liveable Cities Lab.
- Sarıarmağan, Ş., Var, M. (2019). Yeşil Altyapı Uygulamalarının Tarihçesi Ve Güncel Uygulama Örneklerinin Değerlendirilmesi. Türkiye Peyzajları 3. Ulusal Konferansı, Yeşil Altyapı. Pemder. Akdeniz Üniversitesi, Antalya.
- Shears, I. (2009). City of Melbourne : An Urban Greening Perspective. The 10th National Street Tree Symposium Book. Pp: 55-61.
- Sommerhäuser, M., Gerner, N. (2017). Europe's Largest River Restoration Project: The Re-Birth Of The Emscher Basin - Transforming A Former Mining Landscape Into A Sustainable And Liveable Region. Available at : <https://fgvprojeto.fgv.br/> Accessed: 28.11.2020
- Sun, X., Liu, X., Li, F., Tao, Y., & Song, Y. (2017). Comprehensive Evaluation of Different Scale Cities' Sustainable Development for Economy, Society, and Ecological Infrastructure in China. Journal of Cleaner Production, Pages 329-337.
- Tanuwidjaja, G. (2011). Park Connector Network Planning In Singapore: Integrating The Green



In The Garden City. The 5th International Conference of the International Forum on Urbanism (IFoU). National University of Singapore, Department of Architecture.

TDK, (2005). Türk Dil Kurumu Türkçe Sözlük, Türk Dil Kurumu Akşam Sanat Okulu Matbaası, Ankara, 2243 sayfa.

USE (Urban Sustainability Exchange), (2020). 4°C Cooler – Using greeninfrastructure to build a climate resilient Melbourne. Available at: <https://use.metropolis.org/case-studies/> Accessed: 27.06.2020

Victoria State Government (VSG), (2017). Planning A Green-Blue City A How-To Guide For Planning Urban Greening and Enhanced Stormwater Management In Victoria. Department of Environment, Land, Water and Planning. E2designlab. Australia.

Weber, T., Wolf, J. (2000). Maryland's Green Infrastructure – Using Landscape Assessment Tools To Identify A Regional Conservation Strategy. Environmental Monitoring and Assessment 63. Kluwer Academic Publishers, Netherlands. Pp : 265– 277

Weber, T. (2020). Maryland's Green Infrastructure Assessment: Targeting Restoration Priorities. Maryland Department of Natural Resources. Available at: <https://dnr.maryland.gov/> Accessed: 28.11.2020