PEMDER peyzaj
Eğitim, Bilim, Kültür ve Sanat Dergisi

PEYZAJ - Eğitim, Bilim, Kültür ve Sanat Dergisi 1 (2020) 33-45

KENTSEL MEKANLARDA BİYOFİLİK PEYZAJ YAKLAŞIMLARI VE YEŞİL ALTYAPI: SİNGAPUR ÖRNEĞİ

Cengiz ACAR[1], Habibe ACAR[1*]

[1]Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 61080 TRABZON

Öz

Doğadaki ekosistem bütünlüğü ve işlevlerdeki süreklilik, kentsel mekanlarda yerini noktasal çözümlerle tanımlanan yapısal çözümlere bırakmıştır. Küresel iklim değişiminin plansız kentleşme üzerinde daha etkin sorunlar oluşturacağı ve bu yönde "dirençli kent" özleminin gelecek yıllarda dünya insanı ve özellikle ülkemizde daha arzulanabilir olacağı kaçınılmazdır. Son yıllardaki bilimsel literatür, kentlerdeki açık ve yeşil alan sisteminde sadece alan büyüklüğünün düşünülmesinin kentsel ekolojideki sorunların çözümünde yetersiz kalacağını vurgulamaktadır. Kentlerdeki yeşil altyapı uygulamaları, "yeşil mimari ve şehircilik" ilkeleri ile birlikte bütünleşik kentsel parçaların iki boyutludan (parklar ve bahçeler) üç boyutluya (yeşil çatılar ve yeşil duvarlar) yönelen somut örnekleri görülmektedir. Bu sayede kentlerdeki çok çeşitli alan kullanımlarını ve formlarını kucaklamak için doğrusal peyzajın (yeşil alan) yanında aynı arazi ve alanlardaki fonksiyonları çoğaltmak ve çeşitlendirmek ekosistem hizmetlerini güçlendirmede yeşil altyapı planlamaları için bir gereksinimdir. Ancak, kentsel gelişimdeki planlama zorlukları yeşil altyapı oluşumunun tasarım boyutunda "biyofilya (biophilia)" ile desteklenmesini koşullandırmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, tropikal coğrafyada yer alan bir şehir devlet olan Singapur'da "biyofilik kent" karakteristiklerinin oluşmasındaki yeşil altyapı ve insanların doğal elemanlarla birlikte doğal ortamlarda olmalarını sağlayan biyofilik yaklaşımları ortaya koymak; mimari, kent planlama ve tasarım ile peyzaj mimarlığının kentin sorunlarını çözmede nasıl uyum sağlayabileceğini değerlendirmektir. Singapur örneğinde gerçekleştirilen bu araştırmada; yapı düzeyinden peyzaj ve kent düzeyine, yatay alan kullanımlarından "dikey bahçe kenti"ne yönelik değişim gösteren örnekler üzerindeki deneyimlerin anlaşılması ülkemiz ve dünyanın diğer kentleri için de değerlidir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar, kentsel mekanlardaki peyzaj mimarlığı çalışmalarının önemini ve çeşitliğini arttırmada, geleceğin kentlerinin planlanmasında yeşil altyapı ve biyofilik peyzaj yaklaşımlarının değerlendirilmesinde ve kentler için yeni vizyonlar belirlemede önemli olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Kentsel yeşil altyapı, biyofilya, biyofilik peyzaj, Singapur

*__Sorumlu Yazar__ Corresponding Author | Doç. Dr. Habibe ACAR, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 61080 Trabzon, habibeacar@hotmail.com ORCID: 0000-0002-8682-0522

Geliş *Received* 19.11.2019 | **Kabul** *Accepted* 23.06.2020 | **Basım** *Published* 30.06.2020
ISSN 2687-2358 | ARAŞTIRMA MAKALESİ (Research Article) |

PEMDER PEYZAJ
Eğitim, Bilim, Kültür ve Sanat Dergisi

PEYZAJ - Eğitim, Bilim, Kültür ve Sanat Dergisi 1 (2020) 33-45

BIOPHILIC LANDSCAPE APPROACHES AND GREEN INFRASTRUCTURE IN URBAN AREAS: THE CASE OF SINGAPORE

Abstract

Ecosystem integrity in nature and continuity has left their place in urban spaces to structural solutions defined by point solutions. As a result of global climate change, the concept of "resilient city" will be more desirable for the whole world in the coming years. The scientific literature in recent years emphasizes that considering the size of the area in the open and green space system in cities will be insufficient in solving the problems in urban ecology. Therefore, to strengthen green infrastructure planning and ecosystem services in cities, it is necessary to increase and diversify functions in different land uses and forms. However, planning challenges in urban development require that the green infrastructure formation be supported by of biophilia.

The aim of this study is to reveal the green infrastructure and biophilic approaches in the formation of "biophilic city" characteristics in Singapore; to evaluate how architecture, urban planning and design and landscape architecture can be integrated in solving the problems of the city. In this research, understanding the experiences on examples that vary from building level to landscape and city level, from horizontal use to "vertical garden city" is valuable for our country and other cities of the world. The results of the research are important in terms of the importance and diversity of landscape architecture studies in urban spaces, evaluation of green infrastructure and biophilic landscape approaches in planning future cities, and identifying new visions for cities.

Key Words: Urban green infrastructure, biophilia, biophilic landscape, Singapore.

Giriş

Günümüzde kentler, insan ve doğal ekosistemlerin parçalandığı, doğal alan kullanımlarından karmaşık ve yeni habitatların ortaya çıkardığı, çevresel etmenlerin yaşam üzerinde olumsuz izler bıraktığı alanlar olma yönündedir. Yapılan araştırmalara göre şu anda dünya nüfusunun yarısından fazlasının şehirlerde yaşadığı belirtilmektedir. Birleşmiş Milletler raporuna göre, kentlerdeki toplam nüfus artışı ile birlikte 2050 yılına kadar kentleşmeye 2,5 milyar insan daha eklenebilir (Russo ve Cirella, 2017). Kentlerin ekonomik büyümesi sağlanırken ortaya çıkan çevresel problemler tüm dünya kentleri için önemli bir konudur. Buna karşılık kentsel alanlardaki çözümlere bakıldığında doğadaki ekosistem bütünlüğü ve işlevlerdeki süreklilik kentsel mekanlarda yerini noktasal çözümlerle tanımlanan yapısal ortaklıklara değişmiştir. Nüfus artışı ve yapısal negatif çarpımların ortaklığı, kentlerdeki sağlıklı ekosistem hizmetlerine talebi gün geçtikçe daha fazla gereksinim haline getirmektedir. Küresel iklim değişiminin plansız kentleşme üzerinde daha etkin sorunlar oluşturacağı ve bu yönde "dirençli kent" özleminin gelecek yıllarda dünya insanı ve özellikle ülkemizde daha arzulanabilir olacağı kaçınılmazdır. Bu problemlerin üstesinden gelebilmek için doğadan referans alan yaklaşımları kentsel alanlarda benimsemek ve uygulamak ekolojik denge ve sürdürülebilirlik açısından önemlidir. Çünkü doğa yüzyılların getirdiği deneyimlerle kendi sistemini kurmuş ve sürdürmektedir. Ancak özellikle kentsel alanlarda bu sisteme aykırı olan uygulamalar zaman içinde sorunlara yol açmaktadır.

PEMDER PEYZAJ
Eğitim, Bilim, Kültür ve Sanat Dergisi
PEYZAJ - Eğitim, Bilim, Kültür ve Sanat Dergisi 1 (2020) 33-45

Yeşil altyapı ve biyofilik yaklaşımlar doğadan referans alan yaklaşımlar arasındadır. Son yıllardaki bilimsel araştırmalar, kentlerdeki açık ve yeşil alan sisteminde sadece iki boyutlu özelliği ifade eden alan büyüklüğünün düşünülmesinin kentsel ekolojideki sorunların çözümünde yetersiz kalacağını vurgulamaktadır. Kentlerdeki "alan optimizasyonu" ilkesi ile kentsel peyzajlardaki yeşillendirme, doğallaştırma, özgün habitatlar oluşturma politikalarını içeren yeşil altyapı uygulamaları ve "yeşil mimari ve şehircilik" ilkeleri ile birlikte bütünleşik kentsel parçaların iki boyutludan (parklar ve bahçeler) üç boyutluya (yeşil çatılar ve yeşil duvarlar) yönelen somut uygulamaları görülmektedir. Bu noktada yeşil altyapı, çok yönlü bir örgütlenmenin evrimleşmesiyle kentsel "peyzaj altyapısı" hizmetlerine devinim sağlayabilir. Bu sayede kentlerdeki çok çeşitli alan kullanımlarını ve formlarını kucaklamak için doğrusal peyzajın (yeşil alan) yanında aynı arazi ve alanlardaki fonksiyonları çoğaltmak ve çeşitlendirmek ekosistem hizmetlerini güçlendirmede yeşil altyapı planlamaları için bir gereksinimdir. Ancak, kentsel gelişimdeki planlama zorlukları yeşil altyapı formasyonunun tasarım boyutunda "biyofilya" ile desteklenmesini koşullandırmaktadır. Bu yaklaşımları kentsel çevre gelişimi ile birleştirmek için bütüncül bir planlama anlayışı gerekmektedir.

Modern şehirlerde, kentsel yeşil alanların inşa edilmesi, kent sakinlerinin yaşamlarının estetik ve çevre kalitesinin iyileştirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Özellikle yapılı çevrenin yeşil alanla entegre olması ekosistem hizmetlerini destekler. Ekosistem hizmetleri yaklaşımı, ekolojik olarak sürdürülebilir şehirler geliştirmek için arazi kullanım planlamasına fırsat verir. Dolayısıyla günümüzde kent sakinlerinin doğaya her zamankinden daha yakın olmaya ihtiyaç duydukları düşünüldüğünde ekosistem hizmetleri ile ilgili çalışmalara, yeşil alanların kentsel ortamlara dahil edilmesi için yaratıcı ve etkili yollar bulmaya ihtiyaç vardır (Russo ve Cirella 2017). "Biyofili (biophilia)" yaklaşımı insanların doğal elemanlarla birlikte doğal ortamlarda olmalarını sağlayan bir kavramdır. Biyofilik kentleşme ise Wilson'un 1986'da 'biyofili' fikrinden esinlenerek, insanların doğa ile içten bir yakınlığa sahip olduğunu ve şehirlerde doğanın varlığının artmasının olumlu sonuçları olacağını öne sürmektedir. Son araştırmalar biyofilik şehirciliğin stres, depresyon ve anksiyete azalmasına, verimliliğin artmasına, hastalıktan daha hızlı iyileşmeye ve fizyolojik bağışıklığın artmasına yol açtığını ortaya koymuştur (Russo ve Cirella 2017).

Doğal sistemleri kullanmanın kentlere ve kent sakinlerine sunduğu olumlu katkılar ve günümüzde her zamankinden daha fazla doğaya olan ihtiyacımıza karşılık kentlerimizdeki doğa yoksunu çözümler kentsel alanlarda yaşanan pekçok sorunun kaynağı durumundadır. Bu sorunlara çözüm olabilecek ve bu bölümde kısaca değinilen kentsel alanlardaki yeşil altyapı ve biyofilik kent yaklaşımlarına ilişkin uygulamalar bu çalışmanın kapsamını oluşturmaktadır. Çalışmanın amaçları ise; tropikal coğrafyada yer alan bir şehir devlet olan Singapur'da "biyofilik kent" karakteristiklerinin oluşmasındaki yeşil altyapı ve biyofilik yaklaşımları ortaya koymak; mimari, kent planlama ve tasarım ile peyzaj mimarlığının kentin sorunlarını çözmede nasıl katkı sağlayabileceğini değerlendirmektir. Bu kapsamda öncelikle yeşil altyapı, biyofilik şehircilik ve biyofilik peyzaj tasarımı kavramlarına değinilmiştir.

1.1. Yeşil altyapı

Kentsel yeşil altyapı, ekolojik ayak izini azaltmak, insan sağlığını ve refahını iyileştirmek ve iklim değişikliğine uyum sağlamak gibi önemli kentsel çevresel ve sosyal zorluklara cevap vermek için bir yaklaşım olarak desteklenmektedir. 1990'larda ortaya çıkan bir kavram olan yeşil altyapı, bu zorlukların üstesinden gelmek için umut verici bir yaklaşım olarak kabul edilmektedir. Kavram, yeşil yapı planlaması (Werquin ve ark. 2005) ve ABD'deki yeşil alan planlaması gibi çalışmalar sonrası geliştirilmiş olmakla birlikte, yeşil altyapı planlamasının köklerinin 20. yy.'ın başlarına ve hatta F.L. Olmsted tarafından Boston Fenways gibi projelere kadar uzandığı görülmektedir (Pauleit 2017).

PEMDER PEYZAJ
Eğitim, Bilim, Kültür ve Sanat Dergisi
PEYZAJ - Eğitim, Bilim, Kültür ve Sanat Dergisi 1 (2020) 33-45

Yeşil altyapı, ekosistem sağlığını ve direncini artıran, biyoçeşitliliğe katkıda bulunan ve ekosistem hizmetlerinin geliştirilmesi yoluyla kent insanına fayda sağlayan, kentlerde yaşayanlar tarafından yönetilen ve doğal ekosistemlerin bir ağı olarak tanımlanabilir (Cole ve ark. 2017). Başka bir ifade ile yeşil altyapı, çevresel koşulları ve dolayısıyla insan sağlığını ve yaşam kalitesini iyileştirebilecek çok çeşitli ekosistem hizmetleri sunmak için tasarlanmış ve yönetilen bir yeşil alan ağıdır (Panagopoulos 2019). Yeşil altyapı, hem doğal hem de yarı doğal varlıklar ağı olan bütünleşmiş bir ağdır ve su, sıcaklık ve hava kalitesini yönetmek için doğal süreçleri kullanan stratejik bir planlama yaklaşımıdır (Anonim 2018). Avrupa Birliği 2013 yılı raporunda yeşil altyapıyı "çok çeşitli ekosistem hizmetleri sunmak ve hem kırsal hem de kentsel ortamlarda biyolojik çeşitliliği korumak için tasarlanmış ve yönetilen diğer çevresel özelliklere sahip, stratejik olarak planlanmış yüksek kaliteli bir doğal ve yarı doğal alan ağı" olarak tanımlamaktadır (Fairbrass ve ark. 2018).

1.2. Biyofilik tasarım

Biyofili (Biophilia) kavramı, "bio" ve "philia" kelimelerinin birleşimi ile oluşturulmuştur. "Bio" kelimesi "canlı" veya "canlı olmak" anlamına gelirken "philias" kelimesi "insanların belirli yaşam alanları, eylemler ve doğal ortamdaki varlıklar için hissettiği cazibe ve olumlu duygular" anlamına gelmektedir. Biofili terimi ilk kez 1964 yılında sosyal psikolog Erich Fromm tarafından kullanılmıştır. Daha sonra entomolog ve akademisyen olan E.O. Wilson tarafından "yaşam ve gerçekçi süreçlere odaklanma eğilimi", "doğuştan gelen" olarak tanımlanmıştır (Sevinç Kayıhan ve ark. 2018). Başka bir ifade ile insanların, doğa ile ilişkilendirilmeye ilişkin bir eğilimi olduğu hipotezi, biyofili olarak adlandırılmıştır (Grinde ve Patil 2009). Biyofili, insanlığın doğa ile doğuştan varolan biyolojik bağlantısıdır (Browning ve ark. 2014).

İnsanların doğaya olan eğilimi ve ihtiyacı göz ardı edilemez bir durumdur. Günümüzde birçok insanın iş, ekonomi ve sosyal fırsatlar nedeniyle şehirlerde yaşamaya başlaması doğal alanlarla direkt ilişkisinin kesilmesine yolaçmıştır. Ancak, doğada, doğaya yakın ortamlarda ve doğal elemanların bulunduğu alanlarda zaman geçirmenin insanların psikolojik, bedensel, bilişsel, zihinsel sağlığına olumlu etkileri olduğu pekçok araştırmayla ortaya konmuş ve insanların doğaya ihtiyaç duyduğu belirtilmiştir. Kellert (2016), doğaya (biyofili) duyulan ihtiyacın yapılı çevrelerde tasarım yaklaşımları (biyofilik tasarım) ile giderilebileceğini ve bunun sistematik olarak şehircilik yaklaşımı (biyofilik şehircilik) ile başarılabileceğini ifade etmektedir (Acar ve Acar 2019). Bu kapsamda Edward O. Wilson'ın tanıttığı biyofili yaklaşımı özellikle 21. yüzyılın başında, uygulanma örneklerinde kendini göstermeye başlamıştır. Bu yaklaşımla uluslararası kabul görmüş sayısız mimari uygulamanın projelerinde biyofilik tasarım ilkelerinin uygulanmasında göze çarpan bir küresel eğilim ortaya çıkmıştır. Özellikle WOHA, Foster ve Partners, UNStudio, BIG Architects ve MVRDV gibi tanınmış firmaların çalışmaları, Asya ve özellikle Singapur hala bu yeni gelişmenin ön sıralarında yer almaktadır (Zielinska-Dabkowsa, 2019).

Biyofilik tasarım, insanların özellikle yapılı çevrede, doğaya yakın olmalarını sağlayan bir yaklaşımdır (Omar ve ark. 2018). Dolayısıyla biyofilik tasarım yaklaşımında mimari ya da yapılı çevrelerde doğa ya da doğaya atıfta bulunan çözümler önerilir. Bu sayede yapı yoğunluğu alan çevrelerde psikolojik restorasyon sağlamak mümkündür (Acar ve Acar 2019).

Günümüzde özellikle Singapur biyofilik şehircilik konusunda öncü bir rol oynamaktadır (Russo ve Cirella 2018). Bunun yanında Singapur ile birlikte Portland, Chicago, Toronto ve Berlin dünyada biyofilik şehircilik anlayışı açısından başarılı beş şehir olarak gösterilmektedir (Xue ve ark. 2019). Biyofilik şehircilik konusu günümüzün iki önemli problemi olan; iklim değişikliğinin artan riskleri ve etkileri ve nüfus baskısının artmasından kaynaklanan tehditler açısından son derece önemlidir (SBEnrc 2012). Araştırmalar, sürdürülebilir ve akıllı biyofilik şehirlerin diğerlerine göre daha yüksek bir yaşam standardı yakaladığını ve sürdürdüğünü ve faaliyet

PEMDER peyzaj
Eğitim, Bilim, Kültür ve Sanat Dergisi
PEYZAJ - Eğitim, Bilim, Kültür ve Sanat Dergisi 1 (2020) 33-45

süreleri arttıkça daha yüksek yaşam standartları öngördüğünü göstermektedir. Biyofilik tasarım uygulamalarının insanlar üzerindeki olumlu etkilerinin yanında kent ekolojisine de olumlu katkıları olduğu açıktır. Biyofilik şehircilik, hava kalitesi, CO_2 azaltma, mikro iklimlendirme faydaları, taşkın kontrolü ve su kalitesi, gıda üretimi ve ekonomik faydalar dahil olmak üzere çok çeşitli ekosistem hizmetleri sunabilir (Russo ve Cirella 2017). Bu açıdan bakıldığında kalabalıklaşan ve doğadan uzaklaşan kentsel alanlarda biyofilik tasarım ve biyofilik şehircilik yaklaşımlarının benimsenmesi önemlidir.

Kellert (2005) kentsel alanlarda biyofilik tasarımları gerçekleştirmenin üç yolu olduğunu belirtmektedir; Doğa ile doğrudan temas, doğa ile dolaylı temas, mekanlar ve mekanların deneyimi. Bina cepheleri ve çatıları, doğa ile doğrudan teması güçlendirmek için fırsatlar olabilir. Yeşil duvarlar ve binalardaki yeşil çatılar, insanların rahatlamasını, sağlığını ve verimliliğini arttırırken bitki ve hayvanlara yaşam alanı sağlayabilir. Yeşil duvar ve yeşil çatılar, binaların gelişiminin çevresel etkilerini azaltabilir. Yerli ve doğal bitkiler, yenilebilir bitki örtüsü ve hayvanlar, peyzajın ekolojik değerlerini arttırır ve doğa ile doğrudan teması arttırır. Doğa ile dolaylı temas, insan yönetimi ile binalara ve peyzaj alanlarına müdahale gerektiren kontrollü ve manipüle edilmiş doğal unsurların bir sonucudur. Tasarımlar doğal unsurları (örneğin bitki örtüsü, ışık ve su), doğal malzemeleri (örneğin, doğal taşlar, ahşap, yün ve deri) ve doğal süreci (örneğin, iklim ve iklim) içerir. Bunun yanında kentsel alanlarda mekanlara ve yerlere ilişkin deneyimler geliştirmek de insanların doğaya olan bağlantılarını artırabilir (Russo ve Cirella 2017).

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Çalışmada biyofilik tasarım yaklaşımları örnekleri ile dünyada bir şehir devlet olan Singapur'daki uygulamalar üzerinden değerlendirmeler yapılmıştır. Singapur, konu ile ilgili çalışmalarda biyofilik şehircilik ve peyzaj yaklaşımları ile uygulama örnekleri açısından dünyadaki sayılı yerlerden birisi olduğundan çalışma alanı olarak seçilmiştir. Bu amaçla, 2018 yılı temmuz ayında Singapur'da gerçekleştirilen bilimsel gezi sırasında kentsel mekandaki biyofilik örnekler, aynı zamanda IFLA 2018 Uluslararası Peyzaj Mimarlığı Kongresi'nin 3 ana başlığından biri olan "Biyofilya" ile ilgili kongrede sunulan örnekler alanda incelenmiştir. Konuyla ilgili bilimsel çalışmaların da materyal olarak kullanıldığı bu araştırmada, Singapur'un peyzajında etkili olan etmenler ortaya konmuştur.

2.2. Yöntem

Singapur örneğinde gerçekleştirilen bu araştırmada; yapı düzeyinden peyzaj düzeyine ve nihayetinde kent düzeyine, yatay alan kullanımlarından "*dikey bahçe kenti*"ne doğru değişim gösteren örnekler üzerindeki deneyimlerle biyofilik tasarım denilen modelin özellikleri ortaya koyulmaya çalışılmıştır. Çalışma, Singapur'u ve bu alandaki son hareketlerini inceleyerek biyofilik peyzaj tasarımı ve şehircilik hakkındaki aşağıdaki soruları cevaplamayı amaçlamaktadır;

- Bir kentin sahip olduğu imkanlar doğanın kente temasını nasıl etkiliyor?
- Biyofilik peyzaj ve şehircilik anlayışları kentsel ekosistemin gelişmesi ve sürdürülebilirliği açısından nasıl düşünülebilir?

Bu makale, çağdaş Peyzaj Mimarlığı konularına odaklanarak, yeşil altyapı ve biyofilik tasarım iliskisi ile özellikle yeşil altyapının biyofilik tasarımları güçlendirmedeki rolüne ait genel bir bakış sunar. Araştırma yöntemi kent/doğa gözleminden ve literatür taramasından oluşmaktadır. Çalışmada literatür taraması, kavramsal yönden yeşil altyapı planlamalarının önemi ve biyofilik tasarım kavramı üzerinde durmakla birlikte, büyük ölçüde sağlıklı yaşamın ve doğal refahın taleplerine dayanan yenilikçi Peyzaj Mimarlığı çalışmalarını vurgulamaktadır. Yeşil altyapı tipolojilerinin tanımlanması, biyofilik örnek uygulamalar, kentin yeşil parçaları ile olan ilişkileri, kentin peyzaj vizyonu ve tarihçesi ve biyofilik yenilikçi yaklaşımlar analiz edilmiştir.

PEMDER PEYZAJ
Eğitim, Bilim, Kültür ve Sanat Dergisi
PEYZAJ - Eğitim, Bilim, Kültür ve Sanat Dergisi 1 (2020) 33-45

Kentlerde veya insan yaşamının geçtiği yakın çevrelerde yaşam kalitesinin ve çeşitli yeni yaşam tarzı gereksinimlerinin artırılmasını amaçlayan, daha fazla doğa modelini kabul eden ve bu doğa tasarımlarından insani gelişmeyi hedefleyen, kent doğasını anlayan ve doğayı keşfeden, saygı duyan ve değer veren yeni bir algı için bu önemli bir gereksinimdir. Bu nedenle, biyofilik yaklaşımlar ilerici tasarım algısını oluşturmak, doğa ve toplum arasındaki evrimsel ilişkilerin mimarisini yeniden yapılandırmak ve kurgulamak için önemlidir.

3. Bulgular

3.1. Singapur kentinin peyzaj özellikleri

Singapur, tropikal Güneydoğu Asya'da bulunan ve Malezya yarımadasının güney ucunda yer alan 1º09 'K – 1º29' K enlemleri ve 103º36 'D – 104º25' D boylamları arasında bulunan (Şekil 1) bir ada ve şehir devletidir (Oh ve ark. 2018). Singapur Cumhuriyeti, Singapur'un anakarası ve Malay Yarımadası'ndaki küçük adalardan oluşur. 1819'da İngiliz kolonisi statüsünden 1959'da öz yönetişime, 1963'te Malezya Federasyonu'nun bir üyesi iken 1965'te ise tamamen bağımsız egemen bir ulus haline gelmiştir. 2002 yılında 682,7 km^2'lik bir alana ve 4.17 milyon nüfusa sahip bir şehir devleti olan Singapur (Tan 2006), günümüzde toplam 725,75 km^2'lik bir arazi alanına sahiptir (Oh ve ark. 2018).



Şekil 1. Singapur'un dünya üzerindeki konumu (URL-1, 2020).

Ekvator ve kıyı ortamına yakın coğrafi konumu nedeniyle, Singapur'un iklimi çok yıllık yüksek sıcaklıklar, bağıl nem ve yağış ile tropikal iklime özgü düşük ortalama rüzgâr hızlarıyla karakterizedir. Sıcaklıklar gece 23-25 ºC arasında, öğleden sonra 31-32 ºC arasında değişmektedir. Sabahın erken saatlerinde bağıl nem % 90'dır ve günün geri kalanında % 60'ın üzerinde kalır. Singapur'un kentsel iklimi hem nüfusun artmasından hem de kentsel faaliyetlerden etkilenmektedir. Diğer birçok şehirde olduğu gibi, Singapur da 4 ila 7 ºC arasında bir şehirsel ısı adası (UHI) etkisi görülmektedir (Hwang ve Yue, 2019).

Bir balıkçı köyünden oldukça kentleşmiş bir ülke konumuna gelen Singapur, bağımsızlık kazanmasından bu yana yaklaşık 50 yıl içinde gelişmekte olan bir ulustan gelişmiş bir ülkeye dönüşmüştür. Kişi başına düşen GSYİH (Gayri Safi Yurtiçi Hasıla), 1960 yılında 428 dolardan 2017'de 57.700 dolara yükselmiştir. Benzer şekilde, bu hızlı gelişmeyle ilişkili enerji tüketimi 13 kat artmıştır. Singapur'un toplam nüfusu 5,6 milyonun üzerindedir ve ülke, 7.697 kişi/km^2 nüfus yoğunluğuna sahiptir. Singapur tüm arazi kullanım taleplerini kapsamlı bir şekilde değerlendirmiş ve sürekli bir arazi ıslahı süreci sayesinde, bağımsızlıktan beri arazisini % 25 oranında artırmıştır. Bağımsızlıktan bu yana büyüklüğünü üçe katlayan bir nüfusun konut taleplerini karşılamak için yüksek katlı toplu konut inşaatına öncelik verilmiştir. Bugün, nüfusun % 80'inden fazlası, yerel olarak Konut ve Kalkınma Kurulu birimleri olarak adlandırılan yüksek katlı, yüksek yoğunluklu bir bölgede yaşamaktadır (Oh ve ark. 2018).

Singapur, 1965'te bağımsızlaştığında, sınırlı bir araziye sahip olan ve doğal kaynakları olmayan kirlilikle mücadele edilen ve komşu Malezya ile su temini konusunda yapılan anlaşmalara bağlı bir şehirdi. Dünya Kaynakları Enstitüsü tarafından 2040 yılına kadar yüksek su stresi riski en yüksek olan ülkeler arasında birinci sırada gösterilmekteyken ülkenin Başbakanı Lee Kuan Yew Singapur'un son derece kirli olan alanlarına müdahale ederek 1960'lı yıllardan bu yana Singapur'da kentsel yeşillendirmeleri teşvik etmiş ve Singapur "Bahçedeki Şehir" olarak ün kazanmıştır (Oh ve ark. 2018).

Singapur'un peyzaj ve kent kimliğinin tanımlanmasında ve gelişimde "kıtlığın" (toprak, içilebilir su, enerji kaynakları vb. rolü çok önemlidir. Bunun yanında Singapur toprak ıslahı politikası ile toplam alanını 580 km^2'den 719 km^2'ye getirmiştir. Changi Havaalanı tamamen geri kazanılmış bir

arazide inşa edilmiştir. Küçük adacıklar, petrokimya endüstrisini (Jurong Adası) içeren alanlar büyük bir platformda birleştirilmiştir.

Kent peyzajının dört önemli özelliğini bir mozaikte birleştiren örnekleri Singapur'un köklü küresel imajına ve Singapurlu bir kimliğin inşasına katkıları bakımından ilginç kazanımlar sağlar. Bunlar, meşhur Marina Bay bölgesindeki eğlence ve turizm alanından geniş bir park sisteminde, rezervlerde, konektörlerde, kamusal yeşil alanlara doğru yeşil, sürdürülebilir, kentin peyzajını genellikle ikonik, tanınabilir, yaygın olarak hissedilebilir örneklerde açıkça görülmektedir. Bu nedenle, eğlence ve turizm, özellikle Singapur'un küresel peyzajının elemanlarındandır (Santangelo 2019; Sayuti ve ark. 2018).

3.2. Singapur'da Yeşil Altyapı ve Biyofilik Tasarım Uygulamaları

Singapur, Güneydoğu Asya metropolleri arasında en yeşil şehir olarak kabul edilmektedir. Bitki örtüsü adanın toplam toprak yüzeyinin yaklaşık %40'ını kapsamaktadır. Bu kapsamda Singapur'un açık-yeşil alan değişiminin en önemli adımları 1960'larda Başbakan Lee Kuan Yew (1923-2015)'in himayesinde düzenlenen kampanyayla başlamıştır. Lee, şehir parklarının ve yeşil alanlarının kentin yaşam kalitesine katkıda bulunduğu, bir kentin küresel rekabetçiliğinde belirleyici bir faktör olabileceği konusunda yatırımcıları ikna ederek bugün dünyadaki "biyofilik kent" örneğinin ilk adımlarını atmıştır. Ardından Singapur, doğal unsurların kentsel tasarımın ana ve entegre bir bileşeni olduğu, "ağaçların, çiçeklerin, parkların ve zengin biyo-çeşitlilik ortamının içinde yer alan bir şehir" olarak doğal unsurların yapılı çevreye entegre edildiği "bahçede bir şehir" olma vizyonuna sahip bir kent olmaya başlamıştır. Bu süreçte Başbakan, Ulusal Parkları Singapur'daki biyofilik şehir için önemli bir inovasyon kaynağı oluşturacak biçimde Ulusal Kalkınma Bakanlığı'nın bir parçası yapmıştır (Newman 2014).

Bağımsızlık sonrası dönemde, karayolları boyunca ulusal bir ağaçlandırma kampanyası ve 1970 ve 1980'lerde 5 milyondan fazla ağacın dikilmesi ile yeni kentsel gelişmelerin sonrasında Singapur'daki yeşil alan hareketi 1980'lerin sonunda ada çapında bir yeşil koridor ağı önerisi olarak hız kazanmıştır (Friess 2017). Singapur hızlı kentleşen şehirler için yeşil yol planlaması ve uygulaması için bir modeldir (Tan 2006). Singapur Hükümeti'nin entegre ve hükümetler arası yeşil alan planlama felsefesi kamuya açık yeşil alanlarda belirgin bir artışa yol açmış ve "bahçede şehir" anlayışı çağdaş Singapur'da ulusal kimliğin şekillenmesinde kilit rol oynamıştır. Bu süreçte resmi olarak ifade edilmese bile bağımsızlık sonrası dönemde kentsel ekosistem hizmetleri kavramı Singapur'un yeşil alan kentsel planlamasının merkezinde yer almıştır (Friess 2017).

Kentin nüfusu 1986 ve 2010 yılları arasında 25 yılda yaklaşık 2,7 milyondan 5 milyona çıkarken şehir aynı anda yeşil örtüyü %36'dan 47'ye çıkarmayı başarmıştır (SBEnrc 2012). Bu süreçte, 2002 yılında Singapur'un çevresel olarak sürdürülebilir olma vizyonunu belirleyen bir hükümet planı olan Singapur Yeşil Planı 2012 çalışmaları başlamıştır. Öncelikli bileşenlerinden biri, gelişimin bozulduğu her yerde doğal alanları değiştirerek, biyolojik çeşitlilik araştırmaları yoluyla yerli flora ve fauna hakkında bilgi sağlamak, yeni parklar ve park bağlayıcı sistemlerle doğa korumayı sağlamaktır (Friess 2017). Singapur'un yeşil alanlarını oluşturan büyük parkları, doğa rezervlerini, doğal açık alanları ve Singapur'daki diğer ilgi çekici yerleri birbirine bağlayan bu "park bağlayıcıları"nı içeren bir ağ oluşturma önerisi 4 Aralık 1991'de Bahçe Şehir Eylem Komitesi tarafından onaylanmıştır (Tan 2006). Benimsenen politikalar ve eylemlere bakıldığında, kent yeşil alan sisteminin bütünlüğü, nitelik ve nicelik yönünden etkinliğini sağlamak için konu öncelikle planlama düzeyinde ele alınmalı ve etkili uygulama politikaları oluşturulmalıdır. Singapur kentindeki yeşil altyapı ve biyofilik tasarım örneklerini aşağıdaki gibi verebiliriz.

- **Cadde/sokak planları:** Tüm ana yolların üzerinde kesintisiz bir ağaç örtüsü oluşturmak,

PEMDER PEYZAJ
Eğitim, Bilim, Kültür ve Sanat Dergisi
PEYZAJ - Eğitim, Bilim, Kültür ve Sanat Dergisi 1 (2020) 33-45

'bahçede kent' vizyonunun ana iskeletidir. Singapur'daki daha doğal ve önemli ağaçlarla kaplı yolların bazılarını koruma gereksinimi, Miras Yolu (Heritage Road) ve Miras Ağaçları Şeması (Heritage Trees Scheme) 2001'de oluşturulmuştur. Mevcut miras yolları beş alanda bulunur: Arcadia Yolu, Lim Chu Kang Yolu, Mandai Yolu, Mount Pleasant Yolu ve Güney Buona Vista Yolu. Ayrıca, daha fazla etki yaratmak için, Thompson Yolu gibi miras yolunun bulvarlar boyunca genişletilmesi fikri de vardır.

- **Körfez park ve bahçeleri:** Kentteki Bay Koyu Bahçeleri olarak adlandırılan Marina Bay Sands bölgesinde ve çevresinde 1 milyar ABD doları tutarında tahmini maliyeti olan, rejeneratif tasarıma sahip, olağanüstü doğa temelli sistemler bulunmaktadır. Proje ile kıyı ve doğal estetik güzelliğin geri kazanılması amaçlanmıştır. Proje gündüz gölgelendiren, geceleri canlandırıcı ışık ve ses gösterimi ile canlanan büyük kanopilerle, 25 ila 50 m. yüksekliğinde ağaç benzeri dikey bahçelerin tasarlandığı "Supertree Grove" gibi simgesel özelliklerle 'bahçede şehir' yaklaşımı yaratan Singapur Ulusal Park Kurulu Hizmetini hayata geçirmektedir.

- **Yeşil binalar, dikey duvarlar:** Singapur yeni kentsel ekosistemler, binalar arasında ve bina yüzeylerinde daha doğal sistemler oluşturan uygulamalara sahiptir. Biyofilik şehirciliği sübvanse eden Sky-Rise Greenery Initiatives programı ve yeni gelişmelerin sürdürülebilirliğini değerlendiren BCA Greenmark planının geliştirilmesiyle örneğin, Six Battery Road, Raffles Place'de bulunan ve Singapur Nehri'ne bakan yüksek katlı bir ofis binası potansiyel iyileştirici ve kendi kendine sürdürülebilir bir yeşil elde etmek için yeniden tasarlanmıştır. Newton Suite ve Cecil Caddesi'ndeki yeşil duvarlar bu yaklaşımlara örneklerdir.

- **Kampüs, hastane ve okullar:** Biyofilik şehirciliğin, gelecek için örnek olmalarını sağlamak için kampüs, hastane ve okullar gibi kurumlar dahil yapılı çevrenin biyofilik inovasyonu yeniden ele alınmıştır. Cumhuriyet Politeknik Kampüsü, Hougang İlköğretim Okulu, Alexandra Hastanesi ve yeni Khoo Teck Puat (KTP) Hastanesi bu uygulamalara örnek verilebilir.

- **Gökyüzü bahçeleri/Çatı bahçeleri:** Yeşil çatılar, yeşil duvarlar ve yeşil balkonlar bu başlık altındadır. Southern Ridge Park'ta bulunan Hort Park, biyofilik Ar-Ge Bahçecilik Parkı, güneydoğu Asya'daki ilk bahçe ve yaşam merkezi ve Singapur'daki tek bahçe temalı parktır. Bahçe Bitkileri Parkı (Hortum Parkı), biyofilik şehirciliğin tüm yönlerini kolaylaştırmak için yeşil duvarlar ve yeşil çatılarla gösteri yapmak ve denemek için kurulmuştur. Yeşil duvarların çeşitli örnekleri, planlamacılar, tasarımcılar, mühendisler için Singapur'un biyofilik şehirciliği nasıl uyguladıkları konusunda bilgi vermektedir.

- **Restorasyon alanları:** Singapur, Seul, Shenzhen gibi Asya'daki diğer yoğun kentler son on yılda kentsel nehir peyzajlarını önemli ölçüde iyileştirmiştir. Atelier Dreiseitl tarafından Singapur'daki Bishan-Ang Mo Kio Parkı, Demiryolu Koridoru gibi alanları restore edilerek doğa yeniden kazanılmıştır (Prominski 2019).

- **Changi Havaalanı:** Changi Havaalanı Terminal 3, bina teknolojisi, doğal ışıklandırma ve yeşil bir duvarı birleştirerek iç mimari ve peyzaj ortamını göstererek Singapur'un vizyonunu yansıtmaktadır. Terminal, özel modüler ortamlarda yetiştirilen ve çelik bir çerçeveye monte edilmiş tropikal yağmur ormanlarında bulunan 20 farklı sarılıcı bitki türünün bulunduğu, 15 metre yüksekliğinde ve 300 metre genişliğinde dikey yeşil bahçe duvarına sahiptir. Duvar, bina ile bahçe, mimari ve peyzaj arasında sınırsız yaşam alanları yaratmaya yardımcı olmaktadır. Yeşil duvar sadece terminali "yeşilleştirmiyor", aynı zamanda mekana eşsiz bir kimlik katmaktadır.

- **Üretken ve hibrit peyzaj tipolojileri:** Orman ve eko kasabalar, çiftlikler ve koloni bahçeleri Singapur'daki sosyal amaçlı olan şehir çiftlikleri, hem sosyal yönelimli hem de kâr amacı gütmeyen üretken kentsel peyzajın hibrit halini temsil etmektedir. Geliştirilmekte olan Tengah bölgesi

PEMDER peyzaj
Eğitim, Bilim, Kültür ve Sanat Dergisi
PEYZAJ - Eğitim, Bilim, Kültür ve Sanat Dergisi 1 (2020) 33-45

kentin yapısal temeli olarak yeşil alan oluşumlarıyla birlikte çevre ekosistemi ile tamamen bütünleşen ilk "Orman Kasabası" dır.

Bu başlıkların yanında kentte biyofilik uygulamaları, yapı düzeyinden sokak/cadde düzeyine ve kent parçası düzeyine değişen bir kategoride değerlendirebileceğimiz gibi, biyofilik tasarımda önem kazanan yeşil dokunun yatay ve düşey kullanımına göre de bir sınıflandırma yapılabilir. Bu çalışmada bitkilendirme ve yeşil alan varlığına ait örnekler; Dikey; Yatay (Yatay-Zemin, Yatay-Bina); Dikey+Yatay (birlikte) uygulama örnekleri olarak 3 ana grupta değerlendirilmiştir. Yatay örnekler de kendi içinde; Yatay-Zemin (bina dışındaki sirkülasyon alanlarındaki yatay kullanımlar) ve Yatay-Bina (balkon, teras, çatı bahçeleri vb.) olarak ikiye ayrılmıştır.

Dikey bitkilendirme uygulama örnekleri: Singapur yukarıdaki bölümlerde de belirtildiği gibi yeterli alanların olmadığı yerlerde konaklama, iş gibi fonksiyonlar için gökdelenlerin tercih edildiği bir kenttir. Buna karşın gökdelenler ve bunun yanında duvar vb. düşey elemanların bulunduğu cepheler "bahçede şehir" anlayışı içinde yeşil doku ile kaplanmıştır. Bu sayede hem kentin yeşil alan varlığı arttırılmış, hem insanların kendilerini doğal bir alanın içinde hissetmeleri sağlanmış hemde yeşil alan varlığının sağladığı ekolojik faydalarla yeşil altyapıyı destekleyen çözümler üretilmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Singapur'daki dikey bahçe uygulamaları (Acar 2018).

Yatay-Zeminde bitkilendirme uygulama örnekleri: Singapur'da zemin düzeyinde yapılan bitkilendirme uygulamaları şekil 3'de görüldüğü gibi kitle ve boşluk dengesi açısından oldukça etkilidir. Bunun yanında bitkisel tasarım uygulamalarında doğadaki bitki birliktelikleri referans alınmıştır. Bu sayede yoğun yapılar arasında kalan kentsel boşluklarda insanlar doğanın içinde olduklarını hissetmektedir. Bu da "bahçe şehir" vizyonunu desteklemektedir. Aynı zamanda bu alanların bakım çalışmaları da titizlikle yapılmaktadır.

PEMDER
PEYZAJ
Eğitim, Bilim, Kültür ve Sanat Dergisi
PEYZAJ - Eğitim, Bilim, Kültür ve Sanat Dergisi 1 (2020) 33-45



Şekil 3. Singapur'daki yatay bitkilendirme uygulamaları (Acar 2018).

Yatay-Binada bitkilendirme uygulama örnekleri: Kentte bina düzeyinde bitkilendirme uygulamaları dikey olduğu kadar yatayda da gerçekleştirilmektedir. Gökdelenlerin balkon, teras ve çatılarında bu uygulamalara sıklıkla rastlanmaktadır. Kentin simgelerinden biri olan Marina Bay Sands binasının 207 m. yüksekliğindeki çatısında dahi bu örneği görmek mümkündür (Şekil 4).



Şekil 4. Singapur'da bina düzeyinde yatay bitkilendirme uygulamaları (Acar 2018).

Dikey+Yatay uygulama örnekleri: Kentte dikey ve yatay yeşil alan varlığını aynı binada ya da aynı ortamda görmek mümkündür. Kentin ikonik ve simge yapılarından olan Süper Ağaç ve Koruların'da bu örneklere rastlanmaktadır. Bu durumda insanlara daha yoğun bir yeşil alan varlığı ile kalabalık ve yapı yoğunluğunun oldukça fazla olduğu bir kent içinde doğal bir yaşam alanı sağlanmıştır (Şekil 5).

PEMDER
PEYZAJ
Eğitim, Bilim, Kültür ve Sanat Dergisi
PEYZAJ - Eğitim, Bilim, Kültür ve Sanat Dergisi 1 (2020) 33-45



Şekil 5. Singapur'daki dikey+yatay bitkilendirme uygulamalarının birlikte olduğu örnekler (Acar 2018).

4. Sonuç ve Öneriler

Artık dünyamızda doğal kaynakların yaşayan canlı nüfusa göre paylaşımı gün geçtikçe azalmaktadır. Son yıllarda iklim değişikliğine yönelik tehditleri de düşündüğümüzde kent ve kent dışı alanlardaki yaşam konforu kentsel kalkınma ve gelişimleri için önemli konular olarak karşımıza çıkmaktadır. Singapur örneğinde gerçekleştirilen bu araştırmada; yapı düzeyinden peyzaj ve kent düzeyine, yatay alan kullanımlarından "dikey bahçe kenti"ne yönelik değişim gösteren örnekler üzerindeki deneyimlerin anlaşılması ülkemiz ve dünyanın diğer kentleri için de değerlidir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar, kentsel mekanlardaki peyzaj mimarlığı çalışmalarındaki önemi ve çeşitliği arttırmada, geleceğin kentlerinin planlanmasında yeşil altyapı ve biyofilik peyzaj yaklaşımlarının değerlendirilmesinde ve kentler için yeni vizyonlar belirlemede önemli olacaktır.

Singapur'dan görsellerle desteklenen dikey, yatay, dikey ve yatay (birlikte) yeşil alan uygulama örneklerine bakıldığında nüfus ve yapı yoğunluğunun olduğu kentsel alanlarda bu tür uygulamalar kentin içine doğayı getirmek için önemli fırsatlardır ve uygulanabilmektedir. Bu uygulamaların kent ve kentli için pek çok olumlu katkıları vardır. Başta kentin yeşil alan varlığını arttırmaktadır. Bu sayede yeşil alanların sağladığı ekosistem hizmetleri, iklim değişikliği, CO_2 salınımı, ekolojik ayak izinin etkileri gibi ekolojik sorunlarla mücadele, yapıların ve insanların iklimsel konforu ve enerji verimliliği konularını olumlu etkilemektedir. İnsanların doğal elemanlarla içiçe olabilmesi, doğaya erişebilmesi sonucunda fiziksel, ruhsal, sosyal ve psikolojik sağlığın olumlu etkilenmesi söz konusudur. Dolayısıyla ekolojik ve ekolojik çözümlerin beraberinde getirdiği ekonomik, sürdürülebilir çözümlerle sağlıklı kentlerde sağlıklı bireyleri görmek mümkündür. Bunun yanında Singapur örneğinde olduğu gibi biyofilik çözümler ve ikonik örneklere sahip kentler diğer ülkeler için merak uyandırmaktadır. Bu açıdan bakıldığında kentin ekonomisine ciddi yönde katkı sağlamaktadır.

Sonuç olarak çalışma içinde detaylı olarak açıklanan yeşil altyapı ve biyofilik peyzaj yaklaşımları günümüz kentlerinin bugün ve yakın gelecekte karşılaşacağı ekolojik, ekonomik ve sosyal sorunların çözümü yönünde önemli yaklaşımlardır. Bu yaklaşımların kentler üzerinde söz sahibi olan yöneticiler, uygulayıcılar, ilgili meslek disiplinleri ve kent sakinleri tarafından benimsenmesi, farkındalık oluşturulması ve etkin eylem planları ve politikalar geliştirilmesi gerekir. Singapur modeli üzerinden ortaya konan uygulama modelleri ülkemiz kentleri için de önemli bir referanstır.

PEMDER peyzaj
Eğitim, Bilim, Kültür ve Sanat Dergisi
PEYZAJ - Eğitim, Bilim, Kültür ve Sanat Dergisi 1 (2020) 33-45

5. Kaynaklar

Acar C (2018) Fotoğraf arşivi.

Acar H, Acar C (2019) Peyzaj tasarımında doğa temelli yaklaşımlar, Mimarlıkta Peyzaj Tasarımı, İstanbul Medeniyet Üniversitesi Yayınları, Basım aşamasında.

Anonim (2018) Green urban spaces, green infrastructure, and urban resilience, 25 June 2018 Briefing Note, Urban Climate Change Resilience Trust Fund.

Browning WD, Ryan C, Clancy J (2014) 14 Patterns of Biophilic Design, Improving Health & Well-Being in the Built Environment. New York: Terrapin Bright Green.

Cole LB, McPhearson T, Herzog CP, Russ A (2017) Green infrastructure, Cornell Unversity Press.

Fairbrass A, Jones K, McIntosh A, Yao Z, Malki-Epshtein L, Bell S (2018) Green infrastructure for London: A review of the evidence, A report by the Engineering Exchange for Just Space and the London Sustainability Exchange, The Engineering Exchange University College London.

Friess DA (2017) Singapore as a long-term case study for tropical urban ecosystem services, Urban Ecosyst, 20: 277–291.

Grinde, B. ve Patil, G.G. (2009) Biophilia: Does visual contact with nature impact on health and well-being?, International Journal of Environmental Research and Public Health, 6, 2332-2343.

Hwang YH, Yue ZEJ (2019) Intended wildness: Utilizing spontaneous growth for biodiverse green spaces in a tropical city, Journal of Landscape Architecture, 14: 1, 54-63.

Kellert S (2016) Biophilic urbanism: The potential to transform, Smart and Sustainable Built Environment, 5, 4-8.

Newman P (2014) Biophilic urbanism: A case study on Singapore, Australian Planner, Vol. 51, No. 1, 47-65.

Oh RRY, Richards DRR, Yee ATK (2018) Community-driven skyrise greenery in a dense tropical city provides biodiversity and ecosystem service benefits, Landscape and Urban Planning, 169, 115–123.

Omar SR, Sohaili J, Rahman NHA (2018) Adapting biophilic design in urban riparian, IFLA World Congress 2018, 1180-1189.

Panagopoulos T (2019) Landscape urbanism and green infrastructure, Land, 8, 112, 1-4.

Pauleit S, Hansen R, Rall EL, Zölch T, Andersson E, Luz AC, Szaraz L, Tosics I, Vierikko K (2017) Urban Landscapes and Green Infrastructure, Environment and Human Health, Management and Planning, June 2017.

Prominski, M, 2019. Come together. Enchancing Biodiversity in High-Density Cities by giving Sapca to Humans an Non-Humans, Urban Landscapes in High-Density Cities Parks, Streetscapes, Ecosystems, Bianca Maria Rinaldi ve Puak Yok Tan (eds), s: 190-203. Birkhauser Verlag GmbH, Basel.

Russo A, Cirella GT (2017) Biophilic cities: Planning for sustainable and smart urban environments, Edited by Rumi Aijaz, Smart Cities Movement in Brics, Vinset Advertising, New Delhi, 153-159.

Russo A, Cirella GT (2018) Modern compact cities: How much greenery do we need?, International Journal of Environmental Research and Public Health, 15, 2180, 1-15.

Santangelo M (2019) Of Symbols and Materialty. Reflections on Singaporean Landscapes, Urban Landscapes in High-Density Cities Parks, Streetscapes, Ecosystems, Bianca Maria Rinaldi ve Puak Yok Tan (eds)s: 16-24, Birkhauser Verlag GmbH, Basel.

Sayuti NAA, Montana –Hoyos C, Bonollo E (2018) Biophilic design: Why do designers incorporate living organisms in furniture design?, The Fifth International Conference on Design Creativity (ICDC2018), Bath, UK, January 31stt – February 2nd, 2018.

SBEnrc (2012) Can biophilic urbanism deliver strong economic and social benefits in cities? An economic and policy investigation into the increased use of natural elements in urban

design, Sustainable Built Environment National Research Centre (SBEnrc), Curtin University and Queensland University of Technology.

Sevinç Kayıhan K, Özçelik Güney S, Ünal FC (2018) Biophilia as the main design question in architectural design studio teaching, Megaron, 13 (1), 1-12.

Tan KW (2006) A greenway network for Singapore, Landscape and Urban Planning, 76, 45–66.

URL-1 (2020) https://www.google.com.tr/maps/@1.3125772,103.7610283,11.23z?hl=tr, 20.01.2020

Xue F, Gou Z, Lau SSY, Lau SK, Chung KH, Zhang J (2019) From biophilic design to biophilic urbanism: Stakeholders' perspectives, Journal of Cleaner Production, 211, 1444-1452.

Zielinska-Dabkowsa KM (2019) Biophilic design: A trend watch, https://www.arc-magazine.com/