

Mimari yapılarda bitkilendirme esaslı yenilikçi tasarım yaklaşımları: Dikey orman

Yavuz ALKAN ¹

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lapseki Meslek Yüksekokulu- 17800 Lapseki, Çanakkale

Alınış tarihi: 22 Ağustos 2019, Kabul tarihi: 12 Aralık 2019

Sorumlu yazar: Yavuz ALKAN, e-posta: yalkan58@comu.edu.tr

Öz

Günümüzde “dikey orman” olgusu, ekolojide gelinen son nokta olarak karşımıza çıkmaktadır. Kentsel dokudaki mimari yapılarla kombinasyonu ise, yoğun kent dokusunda bedensel ve ruhsal yapısı deformasyonla karşı karşıya kalan insan faktörüne, özlemini duyduğu doğal yaşam ortamını sunması ile öne çıkmaktadır. Bu anlamda, mimari yapılarda “dikey orman” tasarımının, kule formasyonundaki kentsel konutlarda yaşayan bireyler ile ağaç, ağaççık ve çalı formu bitkileri bir araya getirmesi; bir başka deyişle, kent merkezinde etrafı bitkilerle çevrelenmiş çok katlı mekânsal yaşam alanları sunması önem arz etmektedir. Bu yönüyle de, sürdürülebilir konutlar ve kentsel çevre için yeni bir model oluşturması ile söz konusu tasarım bu çalışma için referans kabul edilmiştir. Dolayısıyla çalışmada, kent dokusuna estetik yönden getireceği zenginlik dışında, özellikle fonksiyonel anlamda yadsınamayacak getirileri dünyadan örneklerle araştırılmıştır. Öyle ki, “dikey orman” tasarımının bölgede hava kirliliğinden kaynaklı/toz ve karbon gazı gibi maddelere karşı koruyucu olması, bitkisel çeşitlilikle kuşlar ve böcekler için bir yaşam alanı sunması, güneş ışığını engelleyerek ve absorbe ederek ortama gölgelik ve serinlik sağlaması, havaya oksijen salınımı ile mikroklimatik bir çevre oluşturması gibi katkıları bu kapsamda değerlendirilmiştir. Spesifik olarak 2010 yılı istatistiklerine göre İstanbul, Ankara ve İzmir anakentlerindeki sadece mevcut otomobillerin CO₂ emisyonları dikkate alındığında bu kentlerde olması gereken yetişkin ağaç sayıları geçtiği il sırasıyla 4 553 330, 2 310 617 ve 1.273 197 adet olarak bulunmuştur. Sonuç olarak çalışmada, anakent mimari yapılaşmasında “dikey orman” yaklaşımının

benimsenmesi, nitelik ve nicelik açısından zenginleştirilmesi ile kent dokusuna, ekolojisine, yaşamına ve peyzajına kazandırdığı katkılara vurgu yapılmıştır.

Anahtar kelimeler: Yenilikçi planlama yaklaşımı, dikey orman, büyükşehir.

Innovative design approaches based on plantation in architectural structures: Vertical forest

Abstract

Currently, the “vertical forest” case is encountered as the final point in ecology. The combination of urban fabric with architectural structures has led to the human factor, encountering deformation of bodily and mental structure in the dense urban fabric, being presented with the missed natural living environment. In this sense, the design of “vertical forests” in architectural structures brings individuals living in urban residences in tower formations into contact with plants in the form of trees, bushes and shrubs; in other words, the presentation of multistory living spaces surrounded by plants in the urban center is important. In this way, this design, creating a new model for sustainable residences and the urban environment, is accepted as a reference in this study. As a result, the study researches the undeniable returns in the functional sense, especially, apart from the richness brought to the urban fabric in the esthetic sense, by examples from the world. Contributions of vertical forest design to protecting against material like dust and carbon gas due to air pollution in the region, offering a living space for birds and insects in the plant variety,

providing shade and coolness by blocking and absorbing sunlight, and forming a microclimate by releasing oxygen into the environment are evaluated within this scope. Specifically, according to statistics from 2010, considering the CO₂ emissions from vehicles in the large cities of İstanbul, Ankara and İzmir, the number of trees that should be present in these cities is 4 553 330, 2 310 617 and 1 273 197 per province, respectively. In conclusion the study emphasized that adoption of the "vertical forest" approach in city architectural construction contributes to enrichment in terms of quality and quantity of the urban fabric, ecology, life and landscaping.

Key words: Innovative planning approach, vertical forest, metropolitan.

Giriş

Büyük kentlerde yoğunlaşan mimari yapılar arasında sıkışmış ve dengesiz dağılımları ile öne çıkmış açık ve yeşil alanların kent içindeki mevcut alanları kapsamında kişi başına dağılımlarının oldukça yetersiz ölçütlerde olduğu dikkat çekicidir. Zira 14.06.2014 tarih ve 29030 sayılı "mekansal planlar yapım yönetmeliği" nde geçen kentsel alanda kişi başına açık ve yeşil alan miktarının 10m² olduğu düşünüldüğünde bu sınırı yakalamanın günümüz kentlerinde özellikle anakent/büyükşehir statüsünde olanlar bakımından bu yerleşimlerde yaşayan kentliler için çok da kolay olabileceği söylenemez (Anonymous, 2014a). Dolayısıyla bu standartların yakalanması açısından alternatif peyzaj tasarım yaklaşımlarının arandığı günümüz anakentlerinde "çatı ve teras bahçeleri", "dikey bahçe/tarım" ve gelinen son nokta olarak da "dikey orman" tasarımlarını kent yapılanmaları ve insan faktörüyle birlikte görebilmekteyiz (Eroğlu ve ark., 2016). Kentsel alan planlaması kapsamında değerlendirilen açık ve yeşil alanlar, kentlerde yaşayan insan potansiyeline ve buna bağlı olarak değişen ve gelişen kentin sosyal ve fiziksel yapısındaki dinamiklere göre yeni peyzaj yaklaşımlarıyla kentsel refahın artması noktasında olumlu katkılar sağlamaktadır (Yılmaz, 2019; Yeşil ve Şatıroğlu, 2019). Bu durum gün geçtikçe farklı boyutlarda planlama ve tasarımlara da imkan tanıyabilmektedir. Kentsel yaşam tarzlarındaki farklılaşmalar yeryüzünde yapılan yetiştiriciliği zamanla dikey bahçe/tarım olarak karşımıza çıkarmıştır. İnsanlar bu fırsatı süs bitkileri yetiştiriciliği olarak estetik temelli uyguladığı gibi

bahçecilik/tarımsal anlamda meyve ve sebze ağırlıklı yetiştiriciliklere yer vererek de değerlendirmiştir. Sıkışık (kompakt), sınırlı ve kalabalık kent dokusunda bu yönelime paralel olarak çatı ve teras bahçelerinin de insanın kentsel yaşamında yer aldığı söz konusudur. Rekreatif amaçlı değerlendirilen bu yerler yine yüksek yapılarda çatı ve teraslara tesis edilerek fayda sağlamaktadır. Bu gelişme yüksek yapılarda insanların yapı dışına çıkmadan yeşil alan gereksinimlerini ve sosyal ilişkilerini de yaşadıkları ortamda sağlamalarına olanak tanımaktadır. İnsan ve yapı yoğunluğu ile öne çıkan büyükşehirlerde hava kirliliği başlıca sorun olarak değerlendirilmektedir (Durkaya ve Durkaya, 2018). Sürdürülebilir konutlar ve kentsel çevre için yeni bir model olarak görülen ve büyükşehirlerde özellikle hava kirliliğine çözüm olarak yükselen "dikey orman" projesi ise yenilikçi peyzaj yaklaşımları açısından gelinen son nokta olarak önem arz etmektedir (Anonymous, 2018). Söz konusu projenin doğal yapının dikey boyutta şekil almış modeli olarak hayata geçirilmesi ile yüzme havuzu, müzeler, otel, alışveriş merkezleri, restoranlar, konferans salonları sergi alanları, ofis bölümleri, eğitimsel amaçlar temelinde çok fonksiyonlu halka açık platformlar, eğlence amaçlı çatı katı ve daha pek çok kullanım türünü potansiyelinde bulduran söz konusu kompleks/yüksek mimari yapılara rekreatif kullanımlar ile mikroklimatik ve aynı zamanda toz ve zararlı gazlardan yoksun temiz hava şartlarına sahip ekolojik yaşam ortamları da kent insanının yaşamında fırsat olarak yer almış olabilecektir (Anonymous, 2018). Dünyadaki örneklerine baktığımızda öncelikle İtalya'nın Milano kentinde yüksek konutlarda "dikey orman" planlamalarını görmekteyiz. İkinci olarak da Çin'in Nankin kentinde son zamanlarda tamamlanmış benzer planlama dikkat çekmektedir. Türkiye'de de benzer çalışma Megapol İstanbul' da yükselmiştir. Akıllı, sürdürülebilir, ekolojik kent gibi kavramların öne çıktığı son dönemlerde bu gelişimin kompakt kent yapısında estetik ve fonksiyonel katkıları tartışılmazdır. Kentin estetik yapısına olan katkısı markalaşması veya kentin kimliği yönünde etkili olmaktadır (Alkan ve Uzun, 2016; Yeşil ve Şatıroğlu, 2019). Öncelikli olarak değerlendirilen fonksiyonel katkısı ise, havadaki toz ve zehirli gazları özellikle CO₂ ve CO gazlarını soğurarak atmosferdeki oranının azalmasını; havaya O₂ salması ile de atmosferdeki O₂ gazı miktarının artmasını sağlaması ile başta insanlar olmak üzere canlıların yaşam koşullarını iyileştirme yönünde etkili bir görev potansiyeline

sahiptir (Boydak, 1988). Bunların dışında fauna kapsamında özellikle kuşlar, böcekler için de yaşam ortamı olması yine ekolojik kent teşekkülünde önemli bir yere sahip olduğunu göstermektedir (Anonymous, 2018; Karadağ, 2009). Bu çalışmada “dikey orman” planlamalarına sahip söz konusu kentlerdeki bu yapılar görselleriyle ve özellikleriyle sunulmaya çalışılmıştır. Ayrıca ekolojik/hava kirliliği yönünden etkisi araştırılmış olup, anakentler potansiyelinde dış mekan bitkisi ile oluşturulabilecek bitkilendirmelerin basit bir modelleme çalışmasıyla boyutları ve gerekliliği ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Değişen ve gelişen coğrafyamızda çok katlı yüksek yapıların ağırlık kazandığı yerleşim yerlerinde ekolojik şartların kabul edilebilir veya yaşanabilir düzeylerin altında ya da üstünde exterm noktalara doğru yönelmesi, konutlardaki sosyal yaşamın da

farklılaşmasına yol açmaktadır. Çalışmada bu durumun nedenleri ve geldikleri son noktanın literatür taraması ve görseller bütünlüğünde ortaya konması amaçlanmıştır. Bu kapsamda farklı kentlerden model niteliğindeki “dikey orman” kullanımlarına yönelik örneklere yer verildiği gibi (Milano-Nankin/Şekil 1) bu kullanımın kentler ve kentliler için sağlayacağı pozitif etkilere yönelik bulgulara da yer verilmiştir. Coğrafi konum olarak Milano, 45°27'51.13" Kuzey Paraleli ile 9°11'23.94" Doğu Meridyeni'nin; Nankin, 32° 3'36.92" Kuzey Paraleli ile 118°47'48.76" Doğu Meridyeni'nin; İstanbul ise, 41° 0'29.66" Kuzey Paraleli ile 28°58'42.09" Doğu Meridyeni'nin kesiştiği bölgede yer almaktadırlar (Şekil 1). Ayrıca dünya üzerinde yapılan öncü niteliğindeki söz konusu üç kent kapsamında orya konan “dikey orman” çalışmaları karşılaştırmalı olarak sunulmaya çalışılmıştır.



Şekil 1. Dünya üzerinde “dikey orman” uygulamasına yer vermiş üç farklı kent/Milano, Jianguo/Nankin ve İstanbul.

Bulgular

Sürdürülebilir ve ekolojik yönüyle çevre için yeni bir peyzaj modeli olan “dikey orman” tasarımı, çok katlı/yüksek konutlarda bu iş için özel tahsis edilmiş balkon ve platformlara ağaç, ağaççık, çalı ve yer örtücü türünden çok sayıda bitki türünün uygun ortam ve düzeneklerin hazırlanması ile dikimi ve yetiştirilmesi prensibine dayanmaktadır. Bu şekilde konutta yaşayan insanlar için daha rahat ve doğaya/ormana özdeş sürdürülebilir ve ekolojik yaşam ortamları sağlanmış olmaktadır. Aynı zamanda kent tekstürüne estetik olduğu kadar fonksiyonel anlamda da katkı sağlamaktadır. Öyle ki, havadaki kanatlı popülasyonu için kent ortamında yaşam alanı sunması, gürültü ve görsel kirliliğe engel olması, tozları, CO₂, CO gibi zararlı gazları ve güneşin zararlı ışınlarını absorbe etmesi gibi işlevsel etkilere sahiptir. Fotosentezle havadaki O₂ yoğunluğunun artışı sağlayarak insan yaşamı için daha temiz hava koşullarını tesis etmektedir. Bu yönüyle de bulunduğu alanda mikroklimatik bir alan oluşturması da mümkün olabilmektedir. Bunun dışında, “dikey orman” uygulaması ile bitki

formasyonları kule tarzı mimari yapıların cephe kaplama materyalleri konseptinde cam, çelik, taş ve ahşap gibi cansız materyallerin yanı sıra canlı kaplama elemanı olarak da kaplama elemanları potansiyelinde yerini almıştır. Dikey orman modeli dünyanın pek çok yerinde özellikle hava kirliliğinin üst düzeylerde olduğu; insan yaşamı için tehlike sınırlarına ulaştığı büyükşehirlerde tercih edilmektedir. Hava kirliliğine önlem amaçlı doğmuş “dikey orman” hareketi günümüzde dünya ölçeğinde pek çok ülke için uygulanır olmak yolunda küçümsenmeyecek bir mesafe kat ettiği aşikardır. İtalya, Çin İsviçre, Hollanda, Almanya, Tayvan gibi ülkelerde planlandığı/tasarlandığı gibi Türkiye de de bu tasarımın gündemde olduğu uygulama alanı bulunduğu gerçektir. Mimari yapılarda pazarlama unsuru olabileceğinin yanı sıra aslında kentler için ekolojik bir yaşam ortamı olduğu, kentsel çevre şartlarının iyileştirilmesinde ağırlıklı bir rol üstlendikleri aşikardır. Günümüzde ilk örneğini İtalya'nın Milano kentinde yükselmesi ile göstermiştir. İkinci olarak da Çin'in Nankin kentinde yükselmiş olup, Türkiye'nin İstanbul kentinde de bir örneğini görmek mümkündür. Bu üç kentteki “dikey

orman” modellerine yönelik başlıca özellikler genel hatlarıyla aşağıda yer almaktadır. İtalya’nın Milano kentinde yer alan 76 ve 110 m yüksekliğe sahip ikiz yapılarda 900 ağaç ve 16 000 çalı/yer örtücü türü ile

yükselmiş “dikey orman” formasyonu kent tekstüründe bitkilerle çevrili nefes alan yaşam mekanları haline dönüşmüştür (Anonymous, 2014b) (Şekil 2).



Şekil 2. İtalya’nın Milano kentinde yükselen “dikey orman” uygulaması (Anonymous, 2014b).



Şekil 3. Çin' in Jiangsu/Nankin bölgesinde yükselen “dikey orman” uygulaması (Anonymous, 2018).



Şekil 4. Türkiye'nin İstanbul kentinde yükselen “dikey orman” uygulaması (Anonymous, 2019).

İkinci “dikey orman” uygulaması, Çin'in Güney Jiangsu kenti, Nankin bölgesinde gerçekleşmiştir. Asya'da uygulanan ilk örnek olması ile dikkat çekicidir. Dikey orman uygulaması Nankin'deki 200 m'ye kadar yükselebilen ikiz kulelerde gerçekleştirilmiştir (Şekil 3). Milano'daki modelin benzeri niteliğindedir. Bu modelde de 800 ağaç ile 2 500 çalı ve yer örtücü grubundan bitki formasyonlarına yer verilmiştir. 4 500 m2 alanda planlanma imkanı bulmuş mevcut bitki popülasyonunun bir yıl içinde 16,5 ton O₂ üretmesi; 18 ton da CO₂ emilimi gerçekleştirmesi beklenmektedir (Anonymous, 2018).

Çalışma kapsamında üçüncü model olarak da Türkiye'nin İstanbul kentinde yükselen “dikey orman” uygulaması yer almaktadır. İstanbul'un 4. Levent bölgesinde bulunan 17 katlı bir yapıda planlanan uygulama bütün büyükşehirlerde peyzaj planlama ve tasarımlarına yeni bir boyut/yaklaşım getirmesi bakımından önemlidir (Şekil 4). Kentin nefes almasında nispeten önemli bir yer işgal

edecektir. Dikey orman uygulamasında mevcut potansiyelin artması yönünde atılacak adımlara bağlı olarak da kentin atmosferine doğru yükselen yeşil kulelerde kentsel yaşam standartlarının iyileştirilmesi sağlanmış olabilecektir. Bu proje kapsamında 900 ağaç ve 25 500 çalı ve yer örtücü grubundan bitki türlerine yer verilmiştir (Anonymous. 2019).

Projenin uygulama sürecinde bitki türlerinin seçiminde hassasiyet ön plana çıkmaktadır. Yüksekliğe, bina ile uyumuna, estetik görünümüne, işlevine göre seçilen bitkiler dikim tekniğine ve şartlarına uygun hazırlanan bölmelere yine dikim tekniğine uygun olarak dikilmelerini gerektirmektedir. (Anonymous, 2019). Yüzlerce ağacın, binlerce çalı ve yer örtücünün yer aldığı popülasyonla bütünleşik bir şekil arz eden mimari yapıların planlama sürecinde canlılığıyla gelişen bir yapı sergilemesi, kışın yapraklarını dökmeleriyle güneşe imkan tanımaları, yazın geniş ve sık dokulu yapılarıyla gölge ve serinlik sağlamaları, mevsimlere

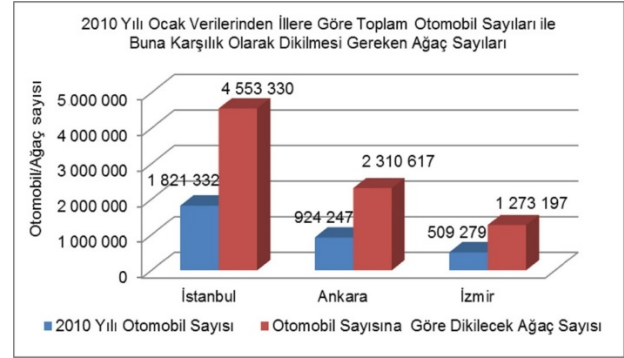
göre değişen renkleriyle ve dokularıyla estetik görünümler sunması, iç mekanlara da gürültü, kirlilik, toz ve rüzgardan uzak şartlar sunması ile kentsel yaşama katkı sağlamaktadırlar (Şekil 5).



Şekil 5. Dikey orman uygulamasının yer aldığı binadan bir yaşam alanı kesiti (Anonymous, 2014b).

Büyükşehirlerde dengesiz ve kontrolsüz dağılım gösteren, sayıları ve kapladıkları alanları açık ve yeşil alanlara kıyasla kat be kat fazla olan çok katlı mimari yapılarda adeta yaşam savaşı veren kent insanı, ısınma, yanma, sera gazları ve özellikle de antropojenik etkiler ile oldukça ekstrem hava koşullarına maruz kalabilmektedirler. Kent tekstüründeki bu biçimlenmede alternatif ya da yenilikçi yaklaşım olarak mimari yapılarla bütün halinde gelişen “dikey orman” donatısı söz konusu hava koşullarında iyileştirmeye dönük katkılar sunmasıyla anakent tasarımlarında vazgeçilmezliğini ispatlamaktadır. Kentlerin hava kirliliğinde en büyük payı motorlu taşıtlardan çıkan zehirli gazların emisyon hacimleri almaktadır. En fazla da atmosferdeki CO₂ ve CO oranlarında artışlar yaparak çevre/yaşam için tehdit unsuru olmaktadır. Atmosferdeki CO₂ gazının % 80-85’i fosil yakıtlardan (petrol ve türevleri) kaynaklanmaktadır. Motorlu araçların sayıca artış göstermesi, ormanların ve planktonların tahrip edilmesi/yok edilmesi gibi unsurlar havadaki CO₂ yoğunluğunu yaklaşık 160 yılda en yüksek düzeye getirmiştir (Anonymous, 2012). Havadaki toz ve zehirli gaz yoğunluklarının azaltılması ve O₂ gazının artırılması ile yaşam standartlarının iyileştirilmesinde “dikey orman” tasarımında yer alan bitki formasyonlarının olumlu etkisi oldukça fazladır. Havadaki CO₂ gazı potansiyelinde etkisi fazla olan faktörlerden bu çalışmanın gereği olarak motorlu araçların etkisi üzerinde durulmuştur. Bu doğrultuda havadaki CO₂ düzeyinin otomobil örneğinden yola çıkarak hesaplamasını yaptığımızda ne kadar yetişkin ağaç dikilmesi gerektiğini ortaya koymak mümkün olabilmektedir. Söz konusu hesaba göre yaklaşık

yıllık ortalama 15 000 km yol yapan bir otomobilin CO₂ emisyonu ortalama 2 725 kg’ dır. Söz konusu gazın zararlı etkisini en aza indirmek için de yaklaşık 2.5 ağaç dikilmesi gerekliliği Anonymous (2012) de vurgulanmaktadır. Buna göre de Şekil 5’ de görüldüğü gibi Türkiye’nin ilk üç anakenti pozisyonunda olan İstanbul, Ankara ve İzmir için ortaya konmuş veriler aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.



Şekil 5. Türkiye’de ilk üç büyükşehirdeki 2010 yılı otomobil sayısı ile otomobil sayısına göre bu illerde olması/dikilmesi gereken ağaç sayıları (Anonymous, 2012).

Şekil 5’e göre sadece otomobil örneği üzerinden gidilirse 2010 yılı sayımları doğrultusunda İstanbul’daki otomobil sayısının 1 821 332 olduğu, bu sayı için İstanbul’da dikili yetişkin ağaç sayısının 4 553 330 adet olması gerektiği bulgusuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde Ankara için ulaşılan bulgu, kentteki potansiyel otomobil sayısının 2010 yılı için 924 247 adet olduğu ve bunun için kentte olması gereken yetişkin ağaç sayısının 2 310 617 adet olduğu yönündedir. Ülkenin üçüncü anakenti durumunda olan İzmir içinse, kentteki mevcut 509 279 otomobil sayısına karşılık olarak 1 273 197 adet yetişkin ağacın olması gerektiği de öne çıkan bulgular arasında yer almaktadır. Motorlu araç trafiği dışında sera gazının kontrolsüz bir şekilde artmaya devam etmesi de ekolojinin dengesini olumsuz etkilemektedir. Özellikle içerdiği karbon ve türevleri bakımında yoğunluk arz etmesi (Anonymous, 2012) konunun önemine daha fazla vurgu yapmaktadır. Sera gazındaki artışın başlıca nedenlerini aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür. Kontrolsüz ve hızlı nüfus artışı, endüstrileşme, global enerji talebinde artış, kentleşme ihtiyacında artış, açık ve yeşil alanların azalması ve sera gazlarının kontrolsüz doğaya salınımıdır. Bir başka değişken olarak kentsel ekolojide havadaki gazların dengeli dağılımını bozan parametre sanayi sektörüdür. Belirtilen olumsuz çevre şartlarında dünya üzerinde

oluşan CO₂-CO gazlarının soğurularak zararsız hale dönüşmesi kara ve deniz ekosistemleri tarafından sağlanmaktadır. Bunda en büyük payı da kara ekosistemleri kapsamında bitkiler alemi üstlenmektedir. Havadaki CO₂ miktarındaki artışa paralel olarak bitkilerin fotosentez işlevlerinde de artışlar görülmektedir (Anonymous, 2016). Doğal tepki olarak açığa çıkan bu durum bilimin ayrıca araştırma konusu olmasının dışında bu çalışma için kentsel alanda ekolojik dengenin sağlanması noktasında önemli bir yere sahiptir. Fotosentez işlevinde artış çevreye fazla O₂ salınımı ve fazla CO₂ soğurulması anlamına gelmektedir (Anonymous, 2016). Bitkilerdeki bu özellik sayesinde kentsel yapıdaki “dikey orman” tasarısıyla kirli havanın temizlenmesi ve daha yaşanır bir kentsel ortamın sağlanması planlanmaktadır. Bir insanın 1 günlük O₂ ihtiyacının karşılanması için 15-30 m² lik bir yaprak alanına ihtiyaç olduğu; bunun dünyadaki kişi sayısı ile süreç bazında ele alındığı da düşünülürse dünyadaki yaşamı sürdürülebilir kılmak için öncelikle mevcut bitki formasyonlarının korunması sonrasında bölgenin nüfus yapısına ve hava kirliliğine bağlı olarak bitkilendirme boyutlarını belirlemek gerekliliği ortaya çıkmaktadır (Anonymous, 2016). Dikey orman projesinde bitki seçimi özel süreçler gerektirmektedir. Estetik ve fonksiyonel açıdan değerlendirilerek özellikle ekilip yetiştirilen uygun hacim ve ağırlıkta bitki potansiyeli bu kapsamda planlanmaktadır (Yılmaz, 2019). Yetiştirme ortamı olarak hafif olan volkanik ve organik kaynaklı materyaller kullanılmaktadır. Ormanlara kıyasla nispeten daha küçük alanlarda daha fazla bitki popülasyonuna yer verilmesi ile dikkat çekicidir. Yüzlü rakamlarla ifade edilecek alanlarda binli rakamlarla ifade edilecek bitkiler yetiştirilebilmektedir. Gittikçe karmaşık yapı arz eden kent ekosistemlerinin iyileştirilmesinde önemli bir detay olarak karşımıza çıkmaktadır. Kentsel yapıda çıkış alan “dikey orman” kullanımlarının potansiyel olarak artış göstermesi durumunda önemli bir çevre birleştiricisi olması da mümkün olabilecektir. Kentlerin simgeleşmesinde payı olan kullanımlardır. Yağmur ve pis suların filtrasyonu ile tekrar kazanımı; fotovoltaik sistemle güneş enerjisinden elektrik enerjisi üretimi gibi uygulamalar bu donatının sürdürülebilir kılınmasında etkilidir. Ayrıca bu durum sürdürülebilir konut yapısını da beraberinde getirmektedir (Anonymous, 2019).

Sonuçlar ve Tartışma

Kentleşmenin günümüz koşullarında planlanandan daha hızlı ve kontrolsüz gelişmesi ısınma, yanma, sera gazı ve araç trafiği kaynaklı atmosferdeki bileşenlerin dengesinde bozulmalara yol açmaktadır. Bu durum mimari yapılarda yaşam koşullarını insan aleyhine çevirebilmektedir. Böyle bir gelişmenin çözüm noktasında mimari yapılarda yer alan çok sayıda bitki çeşidini kapsayan bitkilendirmeler etkili olmaktadır. Bu çalışmada da söz konusu formasyonun estetik ve fonksiyonel etkileri araştırılmıştır. Eroğlu ve ark., (2016)’nın yaptıkları çalışmada insan-doğa ve kent üçlüsünün birlikteliğiyle oluşan bütüncül peyzaj planlaması gibi mimari yapıları dikey boyuttaki bitkisel tasarımlarla bir araya getirerek, bütünlüştiren bir planlama ve tasarım modeli olan ve “dikey orman” olarak literatüre geçmiş bu çalışmadaki söz konusu uygulama da öncelikli olarak iyi bir peyzaj manzarası oluşturmakla kente sembolik anlamda katkı sunmaktadır. Yeşil ve Şatıroğlu, (2019)’ nun çalışmasında peyzaj donatılarının kullanıcı memnuniyeti açısından kent imajına katkısını pozitif yönde tespit etmişlerdir. Aklıbaşında ve Bulut, (2018), yaptıkları çalışmada ise, farklı peyzaj tiplerini estetik yönden değerlendirmiş ve “ormanlık alanları” 3. öncelikli olarak tespit etmişlerdir. Dikey orman donatısı havaya O₂ salınımının yanı sıra; havadaki CO₂ emiliminin de sağlanmasıyla atmosfer koşullarını iyileştirilebilmektedir. Dolayısıyla, Yoğun yapıların bulunduğu kentlerde albenisi yüksek olan mimari tasarım modeli “dikey orman” lar, büyükşehirlerde atmosfer bileşenlerinin dengelenmesinde oldukça önemli bir paya sahiptir. Hızlı ve plansız gelişen kentleşmeyle beraber artan hava kirliliğine karşı bireyin ihtiyacı olan O₂ miktarı ile çeşitli faktörlerce havaya karışan gaz miktarları hesap edilerek planlamalarda gerekli olan en az bitki potansiyelinin belirlenmesi, daha ekolojik mimari yapıların planlanmasını mümkün kılabilir. Böylece, yüksek mimari yapılarda tasarlanan “dikey orman” lar aracılığıyla kişi başına yeşil alan miktarının 10 m² olan standarda yaklaşması da sağlanmış olabilecektir (Anonymous, 2014a). Benzer şekilde hava kirliliğine maruz kalmış bütün büyükşehirlerde nüfus potansiyelinde O₂ ihtiyacı ve hava kirlleticilerin gaz emisyonları tespit edilerek gerek mimari yapılar gerekse açık ve yeşil alanlar kapsamında bitkilendirmelere yer verilmesi hava şartlarının büyükşehirlerde olduğu gibi ülke düzeyinde de daha yaşanabilir kılınmasını

sağlayacaktır. Karadağ, (2009) çalışmasında da bu çalışmaya yakın olarak insanın çevresinde kültürel peyzaj potansiyelinde ortaya koyduğu çeşitlilik ve zenginlikle daha yaşanabilir çevreye sahip olduğundan bahsetmektedir. Bu çalışmada yer verilmiş otomobil örneğinden hareketle kentsel alandaki diğer tüm araçlar kapsamında da farklı çalışmalar yapılarak mevcut araçların CO₂ emisyonları tespit edilip, soğurmayla (emilim ile) zararsız kılınmasını sağlayacak bitki popülasyonlarına tasarımlarda yer verilebilir. Durkaya ve Durkaya, (2018) çalışmalarında da atmosferde artış gösteren CO₂ gazı yoğunluklarına karşı ekosistemde yer alan yeşil bitki örtüsü grubundan özellikle ibreli türlerin bu gazları bünyelerine çekerek doğaya olan yararlarından bahsetmektedir. Bu şekilde ortaya konan yenilikçi yaklaşımlarla kent insanının yaşanabilir ortamları daha kullanılır ve sağlıklı şartlara taşınabilmektedir. Motorlu araç potansiyeli örneğinden farklı olarak kentsel hava şartlarına doğrudan etkili diğer hava kirleticileri olan yanma/ısınma, sanayileşme, sera gazları gibi faktörler kapsamında da benzer çalışmalar çoğaltılabilir. Sonuç olarak tüm parametreler kapsamında havadaki gazların dengelenmesi ve hedef nüfus gruplarının O₂ ihtiyacının belirlenerek karşılanması için dikilmesi gereken bitki miktarlarının belirlenmesi ile gelecekte ekolojik kentlerin sayısı artabilecek; hepsinden önemlisi de yaşam kaynağımız dünyada ekosistemin dengeli bir şekilde işletim ve işleyişine önemli bir katkı da sunulmuş olabilecektir (Boydak, 1988). Dünyada kullanılan motorlu taşıt sayısının gittikçe artması kullanıcılarını, motorlu taşıtları ve emisyonlarının ekosistemdeki etkilerini mercek altına almanın gerekliliğini vurgulamaktadır. Bu doğrultuda hava kirliliğindeki etkileri göz önüne alındığında yaşanabilir kent ortamları tesis etme noktasında geliştirilen önerilere aşağıda yer verilmiştir.

- Araç sahipleri için motor hacmine göre vergilerin artırılması daha az motor gücüne sahip, dolayısıyla daha az CO₂ gazı salan araçların teşvik edilmesi yoluna gidilmesi,
- Araç sahiplerine aynı düşünceden hareketle araçlarının saldıkları CO₂ emisyonlarına göre çevreye ağaç kazandırma zorunluluğunun getirilmesi,
- Bütün motorlu taşıtlar potansiyelinde sabit (ortalama) bir CO₂ emisyon değerinin belirlenmesi (70 gr/km) (Anonymous, 2012),

- Söz konusu emisyon değeri üzerinden ağaç dikim miktarlarının belirlenmesi ve dikimlerinin zorunlu kılınması,
- Ağaç dikimlerinin özellikle araç trafiğinin yoğun olduğu bölgelerde gerçekleştirilmesi,
- Şoför eğitimlerinin planlanması; bunun için yazılı, görsel ve işitsel yollar ile eğitici araçların kullanılması,
- Vites değiştirmenin minimumda tutulması, düşük hızda araç kullanımı, dur-kalkların azaltılması için durak sayılarının en aza indirgenmesi, uygun hava basıncında lastik kullanılması,
- Emisyon sınırı ortalamanın üstünde olan/yaşlı araçların trafikten men edilmesi için teşvik politikalarının geliştirilmesi,

Gerek bu çalışmada olduğu gibi "dikey orman" tasarısında, gerekse Peyzaj Mimarlığı disiplini kapsamında yürütülen tüm ilgili plan ve tasarımlara yönelik bitkilendirme esaslı çalışmalarda çalışmanın hitap ettiği hedef gruplardaki insan potansiyelinin minimum O₂ ihtiyacı, bölgedeki motorlu taşıtlar, sanayi, sera gazı gibi değişkenlerden kaynaklı oluşabilecek maksimum zehirli gaz salınımları hesabıyla azami hassasiyet çerçevesinde hareket edilmesi gerekliliği bu çalışmada ortaya konan sonuçlar arasında yer almaktadır. Bu hassasiyetle planlama ve tasarıma yönelik bitkilendirme çalışmalarında hangi tür ve gruptan ne kadar bitki kullanılacağı bitkilerin O₂ salınımı ve CO₂ emilimi hesabıyla yaklaşık belirlenmiş olabilecektir. Özgün olarak gerçekleşen bu durumun kentin geneline yansması halinde de kalabalık ve düzensiz konutlaşmanın görüldüğü an kentlerde yaşamı hava kalitesi bakımından daha optimal boyutlara taşıyabilecektir (Alkan ve Uzun, 2016). Böylece hava kirliliğinden uzak daha yaşanılır ekolojik kentler inşa edilmiş olabilecektir.

Kaynaklar

- Aklıbaşında, M., & Bulut, Y. (2018). Kırsal turizm planlamasında farklı peyzaj tiplerinin görsel kalite yönünden değerlendirilmesi, *Akademik Ziraat Dergisi*, 7(1):93-100.
- Alkan, Y., & Uzun, G. (2016). Erdemli kenti mücavir alanı içinde ekolojik kapsamlı alan kullanımı üzerine bir araştırma. *Akademik Ziraat Dergisi*, 5(1):35-50.
- Anonim, (2012). Kara ulaşım araçlarının karbondioksit (CO₂) emisyonlarına eko-verimlilik yaklaşımı. <https://anahtar.sanayi.gov.tr/tr/news/k-ara-ulasim-araclarinin-karbondioksit-co-2-emisyonlarına-eko-verimlilik-yaklasimi/165>

- Yayın: Ocak 2012 Sayı:277. (Erişim tarihi: 15.08.2019).
- Anonim, (2014a). Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Mekansal Planlar Yapım Yönetmeliği, <http://www.resmi.gazete.gov.tr/eskiler/2014/06/20140614-2.htm>, (Erişim tarihi:15.08.2019).
- Anonim, (2014b). <https://www.stefanoeriarchitetti.net/en/project/vertical-forest/> (Erişim tarihi: 15.08.2019).
- Anonim, (2018). <https://www.stefanoeriarchitetti.net/en/project/nanjing-vertical-forest/> (Erişim tarihi: 15.08.2019).
- Anonim, (2016). <http://www.bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/atmosferdeki-karbondiyoksit-artist-hizini-bitkiler-durdurmus>, Yayın: 18.11.2016. (Erişim tarihi: 15.08.2019).
- Anonim, (2018). Türkiye Ekonomi Bankası kurumsal bloğu. <http://www.blogteb.com/ekolojik-tasarim-da-son-nokta-dikey-orman-projeleri/>(Erişim tarihi: 15.08.2019).
- Anonim, (2019). <https://www.greenox.com.tr/landing/> (Erişim tarihi: 15.08.2019).
- Boydak, M. (1988). Türkiye'de ormanların fonksiyonları ve İstanbul açısından değerlendirilmesi, İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi, Seri B 38 (1), 45-53.
- Eroğlu, E., Acar, C., & Aktaş, E. (2016). Kentsel açık ve yeşil alanlara yeni bir soluk; Ordu Şehir Ormanı ve Botanik Parkı Peyzaj Proje Çalışması. *Artium*. Vol. 4, No.2, 30-42.
- Durkaya, B., & Durkaya, A. (2018). Orman biyokütlesinin atmosfere katkısı. *APJES* 6-1 (2018) 56-63.
- Karadağ, A. (2009). Kentsel ekoloji: kentsel çevre analizlerinde coğrafi yaklaşım. *Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü, Ege Coğrafya Dergisi*, 18/(1-2) (2009), 31-47.
- Yeşil, P., & Şatıroğlu, E. (2019). Ordu kenti kıyı rekreasyon alanlarında yer alan donatı elemanları üzerine bir araştırma. *Akademik Ziraat Dergisi* 8(1): 121-126.
- Yılmaz, H. (2019). Atatürk Üniversitesi merkez yerleşkesi açık-yeşil alan avlusu peyzaj tasarımı ve uygulama süreci. *Akademik Ziraat Dergisi* 8(1): 127-134.