

Kentsel Peyzaj Tasarımda Ekolojik Yaklaşımlar

Aslı KORKUT¹, Tuğba KİPER¹, Tuğba ÜSTÜN TOPAL^{1*}

¹Namık Kemal Üniversitesi Güzel Sanatlar, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Tekirdağ, Türkiye.

Öz

Günümüzde Dünya nüfusunun yarısından fazlasının kentlerde yaşaması, küresel iklim değişiklikleri vb. çevre sorunları kentlerdeki yaşamı giderek zorlaştırmaktadır. Özellikle, metropol olarak adlandırılan büyük kentlerde, insanların gıda ihtiyaçları çevre ekosistemlerini de yok etmek pahasına gerçekleştirilebilmektedir. Bu durum, günümüz kentlerinde bir takım önlemlerin alınması ve tasarım anlayışlarında değişikliğe gidilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Peyzaj tasarım, planlamada alınan alan kullanım kararları doğrultusunda alanların şekillendirilmesidir. Bu şekillendirme, tasarım süreci adı verilen uzun soluklu bir süreç sonunda gerçekleşir. Bu sürecin sonunda, alanın ihtiyaçlar doğrultusunda kullanımı ortaya konulur. Peyzaj tasarımında temel amaç; tasarım ilkeleri doğrultusunda, çalışma alanına ilişkin mümkün olan en iyi mekânsal kompozisyonun ortaya konulmasıdır. Tasarımcının vizyonu, kültür ve birikimi, estetik anlayışı vb. peyzaj tasarımında sonsuz sayıda çözümler ortaya koyar. Sürdürülebilir kent kavramının gündeme gelmesinden sonra, peyzaj tasarımlarında ekolojik yaklaşımlar giderek önem kazanmaya başlamıştır. Peyzaj tasarımda ekolojik yaklaşım, alan tasarımında doğanın model alındığı, doğal süreçlere ve ekolojik özelliklere uyumlu çözümlerin getirildiği yaklaşımlardır. Temel hedef, kentsel ekosistemin bir parçası olabilecek, kendi kendine yetebilen sürdürülebilir bir sistemin geliştirilmesidir. Buradan yola çıkılarak, bu çalışmada kentsel peyzaj tasarım çalışmalarında ekolojik yaklaşımların önemi ve gerekliliği açıklanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilirlik, sürdürülebilir kentler, ekolojik yaklaşım, peyzaj tasarım, kentsel tasarım.

Ecological Approaches in Urban Landscape Design

Abstract

Today, living over half of the world's population in cities, global climate changes, etc. Environmental issues makes life increasingly difficult in the cities. Especially, in the big cities called metropolis, people's food needs can be carried out at the expense of destroying environmental ecosystems. This situation reveals that should be taking some precautions and changing the design concept in today's cities. Landscape design is shaping areas in accordance with the land use decisions taken in planning. This shaping occurs at the end of a long-term process which called design process. At the end of this process, the use of the field in line with the needs is revealed. Basic purpose of landscape design is in accordance with the principles of design, related to the work space to reveal best possible spatial composition. The designer's vision, culture and knowledge, aesthetics etc. qualifications in landscape design reveals infinitely many solutions. After the arrival on the agenda of sustainable city concept, ecological approaches in landscape design has started in increasingly gaining importance. Ecological approaches in landscape design are approaches that are taken nature as a model in the area design, offered compatible solutions to the natural processes and ecological features. Basic objective is to be developing a sustainable system which is self-sufficient and can be part of the urban ecosystem. Starting from this point, in this study, it is described that the importance and necessity of ecological approach in urban designs.

Key Words: Sustainability, sustainable cities, ecological approach, landscape design, urban design.

GİRİŞ

Kent, sürekli toplumsal gelişme içinde bulunan ve toplumun, yerleşme, barınma, gidiş geliş, çalışma, dinlenme, eğlenme gibi gereksinmelerinin karşılandığı, pek az kimsenin tarımsal uğraşlarda bulunduğu, köylere bakarak nüfus yönünden daha yoğun olan ve küçük komşuluk birimlerinden oluşan yerleşme birimi olarak tanımlanmaktadır (Keleş, 1998).

Kentler, arazi kullanımının en yoğun olduğu, insan etkisinin en fazla olduğu mekanlardır. Kentlerde sanayinin gelişmesi ile birlikte üretim merkezlerinde çalışmak üzere kırdan kente giderek artan göç, konut, ulaşım, ticari amaçlı kullanımlar, fosil yakıt tüketimi, ormansızlaşma, yanlış arazi kullanımı, atmosfere salınan sera gazlarından kaynaklanan kirlilik, üretim ve tüketim baskıları bu alanları çevresel sorunların yoğunlaştığı alanlar hâline getirmektedir. Bunun sonucu, kentsel mekanlarda giderek azalan yeşil alanlar, doğal ve tarihi dokunun tahrip edilmesi yaşamı giderek zorlaştırmakta, insan doğa ilişkilerini koparmakta, bu da kentlerde giderek artan ekolojik sorunların ortaya çıkmasına yol açmaktadır. Bu sorunlar günümüz kentlerinde, kentsel gelişmenin denetimsiz bir gelişim ve değişime terk edildiğini, ekolojik temelden yoksun olduğunu göstermektedir.

Sürdürülebilir kent kavramının gündeme gelmesinden sonra, çevre duyarlı kentsel gelişmeyi sağlayabilmek için, kentsel mekânların ekolojik planlama anlayışıyla planlanması gerektiği ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda, peyzaj tasarımlarında ekolojik yaklaşımlar da giderek önem kazanmaya başlamıştır. Yeşil altyapı, yeşil yol, yeşil kama vb. sistemleri bu yönde yapılan çalışmalardan bazılarıdır. Keza, Eroğlu ve Acar (2016)'ın da bahsettiği gibi bu tür yaklaşımlarla kent içerisinde yer alan kent parkı, oyun parkı, spor alanı vb. farklı nitelikteki açık ve yeşil alanlara kent bütünü içerisinde birtakım çözüm önerileri getirilmektedir. Bu çalışmada, sürdürülebilir kentlerde peyzaj tasarım çalışmalarında ekolojik yaklaşımların önemi ve gerekliliği açıklanmaktadır.

Sürdürülebilir kentler ve kentsel tasarım

"Sürdürülebilirlik" kavramı ilk kez 1972 yılında Stockholm'de Birleşmiş Milletler Çevre Konferansı'nda uzman çevrelerce tartışılarak gündeme gelmiş bir kavramdır. Bu kavram 1987 yılında Ortak Geleceğimiz (Brundtland) Raporu'nda uluslararası ölçekte tanıtılmıştır. Sürdürülebilirlik, bugünün ihtiyaçlarını, gelecek kuşakların kendi ihtiyaçlarını karşılayabilme olanaklarından ödün vermeksizin karşılamak" olarak tanımlanmaktadır. Hübler Hermann (2001), esasen bu kavramın oldukça eskiye dayandığına, Avrupa'da 12. yüzyılda bu kuralların var olduğuna, bu kurallar gereğince, ormancılardan sadece yetiştirilen miktar kadar ağaç kesildiklerine işaret etmektedir.

1992'de Rio'da yapılan Çevre Kalkınma Konferansı kapsamında da gündeme gelmiş olan sürdürülebilirlik kavramının çıkış noktası; ekonomik ve teknolojik gelişmelere paralel bir şekilde ortaya çıkan çevre sorunlarının önüne geçebilme ve ekosistemin korunması üzerine odaklanmıştır.

Sürdürülebilirlik kavramının, kent kavramı ile birlikte ele alınması ise oldukça yeni bir olgudur. Yazar (2006)'a göre; 1996 Habitat II Kent Zirvesi'nin sonuç bildirgesi olan İstanbul Deklarasyonu'nun 15. maddesi şu şekildedir; "21. yüzyıla girerken, sürdürülebilir insan yerleşimleri için pozitif bir vizyon, ortak geleceğimiz için umut duygusu ve herkesin itibar, sağlık, güvenlik, mutluluk ve umut dolu nezih bir hayat vadeden güvenli bir evde yaşayabileceği, bütünüyle faydalı ve cazip bir meydan okumaya katılmayı teşvik ediyoruz." Böylece Habitat Zirvesi'nde sürdürülebilir bir yaşamı olanaklı kılan yerleşmelerin ve yaşama mekânların önemi vurgulanmaktadır (Karakurt Tosun, 2009). Bu durum ise sürdürülebilir kentleşme olgusunu gündeme getirmiş; "sürdürülebilirlik" ve "yaşanabilir çevre" adı altında kapsamlı ve bütüncül bir yaklaşımın gelişimine yol açmıştır. Buna bağlı olarak, günümüz kentlerinde sürdürülebilirlik eğilimi giderek önem kazanmaya başlamıştır. Keza, Balaban (2013) 'da günümüzde küresel ısınma ve iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin görülmesiyle birlikte pek çok ülkenin iklim dostu ve sürdürülebilir kentsel gelişme modellerine yönelmeye başladığına ve projelerini bu yönde ele

almaya başladıklarına dikkat çekmiştir (Yedekci Arslan, 2014). Günümüzde kentsel gelişmenin sürdürülebilir olması için ekolojik temele dayandırılması gerekmektedir. Ekolojik temele dayalı kentsel gelişme, bugün ve gelecek kuşaklar için daha iyi bir yaşam kalitesini ve çevre korumayı amaçlar. Aynı zamanda doğal, yapay ve kültürel çevrenin bütüncül olarak korunmasını da gözetir. Onur (2012)'a göre; peyzaj tasarım ve yönetiminde ekolojik yaklaşım olarak adlandırılan bu eğilim, günümüz uygulamalarına farklı bir bakış açısı getirmiştir.

Sürdürülebilirlik ilkesinin kentsel alanlara dönük hedefleri irdelendiğinde genel olarak bu hedeflerin şu bileşenlere dayandığı söylenebilir: Bireysel araç kullanımının azaltılması (veya toplu taşımanın yaygınlaştırılması), üretim-tüketim-atık zinciri dengesi ya da enerji sistemlerinde geri dönüşüm modellerinin benimsenmesi, ekolojik ayak izlerinin azaltılması, doğal yaşama ortamlarının korunması, kentsel şiddetin azaltılması ve kentsel toplumsal-kültürel-ekonomik altyapı olanaklarından kent nüfusunun toplumsal adalet ilkesi kapsamında eş düzeyde yararlanması gibi bir dizi toplumsal, ekonomik ve çevresel bileşenler (Özcan, 2007).

Sürdürülebilir kent; yapısında yaşam kalitesini yükselten, güçlü ekonomi, sağlıklı ve aydın toplum ve temiz sürdürülebilir bir çevre ana bileşenlerini beraberce barındıran yaşam ortamı olarak tanımlanmaktadır. Ekolojik yaklaşım olarak ele alınan bu yaklaşımın temeli doğal kaynakların korunarak sürekliliğinin sağlanması esasına dayanır. Bu yaklaşımlar, günümüzde sürdürülebilir kentsel gelişmenin "ekolojik temele" dayandırılması gerçeğini ortaya koymaktadır.

Kentsel tasarım, mekan organizasyonu olduğu için tasarım disiplinleri olan kent planlama, peyzaj mimarlığı ve mimarlık dalları ile ilişkilidir. İlgili bu üç disiplin kentsel tasarımı farklı yaklaşımlarla tanımlamaktadır; peyzaj mimarları, kentsel tasarımı binalar dışında kalan çevrenin tasarlanması, kent görünümü, kısaca kentsel peyzaj olarak tanımlarken, mimarlar da (Mimarlar Odası kentsel tasarım hizmetleri ücret şartnamesinde) kentsel tasarıma büyük ölçekli mimarlık uygulaması olarak yaklaşmaktadır. Kentsel tasarımı kent planlıları ise kentin planlamaya ilişkin detaylarını çözümlenme, estetik ile ilgili düşünülen konuların saptandığı bir süreç olarak görmektedir (URL-1, 2016). Dolayısıyla kentsel tasarım, günümüz metropollerindeki sorunların çözümlenmesinde ya da yeni bir yerleşim alanının tasarlanmasında disiplinler arası etkileşimi sağlayan ve bu süreci yöneten bir uzmanlık alanıdır. Kentsel tasarımda sorunlara bütüncül yaklaşılar. Kentsel tasarım sorunlara sadece estetik değil, aynı zamanda ekolojik, sosyolojik ve ekonomik açılardan yaklaştığı için sürdürülebilir, yaşam kalitesi yüksek, uygulanabilir tasarımların oluşmasını sağlar.

Reid (1993) ve Atıl vd. (2005)'e göre; sürdürülebilir kentlerin kaçınılmazları olan çevre koruması, ekosistem ve kaynakların analizleri ve yönetimi, kırsal ve kentsel mekânların planlanması, çevresel etki değerlendirme çalışmalarının koordinasyonu, rekreasyonel alanların, kültürel alanların, kentsel açık mekânların, yaya bölgelerinin, karayolları, endüstriyel ve tarım alanlarının planlama ve tasarımları ile alan kullanım kararlarına yönelik tüm çalışmaların peyzaj mimarlarının görevleri arasında olduğu görülmektedir (Yaşar ve Düzgüneş, 2013).

Peyzaj mimarlığının alt ölçeklerdeki çalışma alanı olan peyzaj tasarım, planlama kararları doğrultusunda, dış mekanların şekillendirildiği süreçtir. Peyzaj tasarımda, alanın ihtiyaçlar doğrultusunda kullanımı ortaya konulur. Peyzaj tasarımda temel amaç; sürdürülebilirlik bağlamında ve tasarım ilkeleri ışığında çalışma alanına ilişkin mümkün olan en iyi mekansal kompozisyonun ortaya konulmasıdır. Tasarımcının vizyonu, kültür ve birikimi, estetik anlayışı vb. nitelikler peyzaj tasarımda sonsuz sayıda çözümler ortaya koyar (Korkut vd., 2010).

Peyzaj tasarımda mekansal kompozisyon oluşturulurken öncelikle fonksiyonel olması, alanın tasarım amacına uygun kullanımlar getirmesi, sosyal çözümler üretmesi, ergonomik ve konforlu olması gözetilir. Peyzaj tasarım, dış mekana yönelik tasarım çalışması olduğundan, doğrudan doğruya doğanın içinde gerçekleşir. Dolayısıyla doğal koşullar peyzaj tasarım çalışmasını doğrudan etkiler.

Gürbüz ve Arıdağ (2013)' a göre; peyzaj mimarlığında yalnızca insan hareketinin değil, hava-nem hareketinin, su hareketinin, gölge-güneş hareketi de önemlidir. Bu günlük hareketler dışında dış mekanda daha yavaş oluşan hareketler de vardır. Bunlar büyük ölçekteki hareketler olan toprak ve yeryüzü hareketleri, iklim ve ısı hareketleri, vejetasyon hareketleri gibidir. İnsan doğal bir varlıktır ve yaradılışı gereği temel ihtiyaç ve duyarını doğanın verilerinden karşılamak ister. Peyzaj tasarımında doğa hareketlerinin gözlenmesi ve bu hareketlerle iletişim halinde yaşamın içine alınabilmesi için tasarımın doğanın kendisi ve doğanın hareketleri ile birlikte oluşturulması gerekir.

Ekolojik açıdan sürdürülebilirlik; sürdürülebilir kalkınma kavramı bağlamında, ekonomik açıdan kıt kaynakların ekolojik açıdan etkin kullanımı ile olanaklı olabilmektedir.

Sürdürülebilir peyzaj tasarım

Sürdürülebilir peyzaj tasarımında temel amaç; kendi kendine yetebilen, kentsel ekosistemin bir parçası olabilecek sürdürülebilir bir sistemin geliştirilmesidir. Bu amaç doğrultusunda doğayı model alan, doğal süreçler ile alanın yapısal ve ekolojik özelliklerine sistematik çözümler getiren anlayışlar benimsenmelidir.

Günümüzün en önemli kavramlarından biri olan sürdürülebilirlik bağlamında, çevre tasarımıyla ilgili disiplinlerin kentlerin sürdürülebilirliğinin sağlanmasında aşağıdaki kriterler çerçevesinde hareket etmesi önem taşımaktadır (Atıl vd., 2005):

- Mikroklimatik Verilerin Etkin Şekilde Kullanımı: Güneşlenme, rüzgar yönleri, ısı, radyasyon gibi iklimsel veriler, planlamada, kentsel tasarımda, mimaride etkin ve enerji tasarrufu sağlayacak şekilde kullanılmalıdır.
- Enerji ve Maddesel Salınım: Merkezi iş alanına ulaşmada, iç dolaşımında, merkezi iş alanlarının aydınlatma/ısıtma/havalandırma vb. mikroklimatik ortamının (çevre/yapı ölçeklerinde) tasarlanmasında enerjinin minimum kullanımını sağlayacak düzenlemeler yapılmalıdır.
- Enerji ve Atıkların Geri Kazanılması: Merkezi iş alanları içinde kullanılan elektrik, güneş, doğal gaz vb. enerjinin geri dönüşümüne ilişkin teknolojiler kullanılmalı, atıklar (katı/sıvı çöp, katı sıvı biyolojik atıklar vb.) yerinde ayrıştırılmalı, geri kazanım teknolojileri kullanılmalıdır.
- Enerji ve Maddesel Kaynakların Geliştirilmesi: Güneş enerjisi yapıların ısıtılması, aydınlatılmasında; biomass enerji, elektrik, alkolle çalışan çevre dostu araçları merkezi iş alanlarında; atıklar ısınma ve yakıt için kullanılmalı; geri kazandırılabilir atıklar (kağıt, cam, metaller, kimyasallar vb.) ayrıştırma tesisi kurularak geri kazandırılmalı, alanda mevcut yapı stoğu ekonomik ömrü dolana kadar kullanılmalı, daha sonra malzemesinden azami ölçüde yararlanılmalıdır.
- Topografik Verilerin Etkin Şekilde Kullanımı: Araziden kaynaklanan altyapı, üstyapı sorunları minimize edilmelidir. Jeolojik yapı, toprak kabiliyeti, ve yapı inşaat alanında yer alan verimli topraklar yeşil alanların içlerine taşınarak değerlendirilmelidir.
- Doğal Kaynakların Etkin Şekilde Kullanımı: Günümüzde mevcut bitki örtüsü, akarsu, flora, fauna vb. doğal kaynaklar değerlendirilerek geliştirilmelidir. Kişi başına düşen merkezi iş alanları için yeşil standartlar olabildiğince arttırılmalı, meydanlar/alanlar/yapı içlerindeki yeşil oranı yüksek tutulmalıdır.
- Bitki Örtüsünün Değerlendirilmesi: Var olan bitki örtüsünün planlamada geliştirilerek kullanımı, yöreye özgü bitki türlerinin araştırılması, parklar, açık, kapalı mekânlarda kullanımıdır.

Ekolojik tasarım yaklaşımına ilişkin temel ilkeler McHarg (1969)'tan geliştirilerek aşağıda verilmiştir (Akanoğlu, 2009; Seçkin vd., 2011):

- Mevcut peyzaj karakterinin korunması,
- Ekolojik koşullara ve iklimsel verilere uygun tasarım,
- Tasarımda yerel kaynakların kullanımı

- Su etkin peyzaj tasarımı (water-efficient landscaping), kurakçıl peyzaj düzenleme (Xeriscape)
- Enerji etkin peyzaj tasarımı (energy-efficient landscaping)
- Sürdürülebilir tarım (permaculture),
- Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı,
- Yeşil çatı ve yeşil duvar uygulamaları (greenroof, greenwall),
- Alternatif yeşil alanların oluşturulması

McHarg'a (1969) göre, sürdürülebilir gelişim için, doğanın ve doğal süreçlerin planlama ve tasarım çalışmalarına dahil edilmesi gerekir. Ancak çalışma sonuçlarının doğanın dinamik sürecine bağlı olarak zaman içinde ortaya çıkacağı dikkate alınmalıdır. Özellikle kentlerde, doğal alanların varlığının az olması nedeni ile bu sürecin daha da yavaş işleyebileceği unutulmamalıdır. Bu bağlamda kentsel alanlarda doğal özelliklerini yitirmemiş nadir alanlarda, doğa ile tasarım yaklaşımı gün geçtikçe önem kazanmaktadır.

Ekolojik yaklaşım, alanın bitkisel ve yapısal tasarımında mümkün olduğunca yerel kaynakların kullanımını gerektirmektedir. Bu şekilde, bir taraftan alan koşullarına kolayca uyum sağlayacak dayanıklı materyaller kullanılırken, bir taraftan da bu alanların tesisinde ve bakımında doğal kaynak tüketimini minimuma indiren, maliyeti düşük uygulamalara yer verilebilir (Emery, 1986; Cranz ve Boland, 2003).

Kışlalıoğlu ve Berkes (1997)'e göre ekolojik ilkeler kısaca şöyle ifade edilebilir: Doğanın bütünlüğü ilkesi, doğanın sınırlılığı ilkesi, doğanın özdenetimi ilkesi, doğanın çeşitliliği ilkesi, yok olmama ilkesi, bedelsiz yarar olmaz ilkesi, doğanın geri tepme ilkesi, "en uygun çözümü doğa bulmuştur" ilkesi, kültürel evrim ve geleneksel ekolojije saygı ilkesi ve doğa ile birlikte gitme ilkesi olmak üzere toplam on ilkeden oluşmaktadır. Tüm bu ilkeler doğanın sürekliliğinin sağlanması için, doğanın çeşitli öğeleri arasındaki ilişkilerin bir bütünsellik içinde ele alınmasını öngörmektedir (Özcan, 2007).

Peyzaj tasarım ve yönetiminde ekolojik yaklaşımlar

Peyzaj tasarım ve yönetiminde ekolojik yaklaşımlar Onur (2012)'a göre; *Alana Uygunluk, Estetik, Sürdürülebilirlik, Bitkisel Tasarım, Yaban Hayatı Organizasyonu, Yönetim ve Bakım, Alan Misyonu* olmak üzere yedi ana başlık olarak verilmiştir. Her ana başlık altında da dikkate alınması gerekli hususlar ayrı ayrı belirtilmiştir. Bu hususlar aşağıda özetlenerek verilmiştir:

- Mevcut peyzaj karakterinin korunması, doğal gelişime müdahalenin sınırlı olması, doğal görünümün korunması,
- Mevcut habitatların korunması ve onarımı,
- Ekolojik şartlar (topoğrafya, toprak, mikroklima vb.) ile tarihi ve kültürel değerlere uygun tasarım,
- Ekolojik değeri olan peyzaj estetiğinin öne çıkarılması,
- Alanın doğal yapısıyla bağdaşan, insan doğa etkileşimini arttıracak sosyal ihtiyaçlara uygun aktivitelere yer verilmesi,
- Yerel ve geri dönüşümlü, düşük bakım giderleri olan materyaller ile yerel bitki türlerinin kullanımı,
- Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı,
- Enerji tüketimini azaltacak düzenlemeler yapılması
- Biyolojik çeşitliliğin desteklenmesi ve soyu tehlikede olan türlere yaşam ortamı sağlanması,
- Alan yönetimi ve bakımında geri dönüşüm uygulamalarına yer verilmesi.
- Sürdürülebilir, ekolojik yönetim politikalarının kullanımı,
- Kentsel ekosistemlerin ve yaban hayatının korunup desteklenmesi,
- Toplumda çevresel bilincin oluşturulması, ekolojik estetik kavramın geliştirilmesi.

ASLA'nın sürdürülebilir peyzajları desteklemek için 2005 yılında "The Sustainable Sites Initiative" adı altında oluşturduğu girişim tarafından sürdürülebilir peyzaj kriterleri; hidroloji, toprak, vegetasyon, malzemeler, insan sağlığı ve refahı olmak üzere beş ana başlıkta ele alınmaktadır (Gürbüz ve Arıdağ, 2013).

Kentlerde ekolojik tasarımın önemi ve gerekliliği

Yukarıda verilen, farklı başlıklarla ele alınan peyzaj temel kriterlerinden yola çıkılarak; kentsel alanlarda sürdürülebilirlik bağlamında uygulamaya konulması gerekli olan ekolojik yaklaşımlar aşağıda açıklanarak verilmiştir:

- Kent dokusu içinde ve yakın çevresindeki su kıyıları ve ıslak alanlar korunmalı, bu alanlardaki bozulmalar engellenmelidir. Mevcut doğal yapılar, bitki dokusu, ağaç, akarsu, vb. her türlü doğal kaynaklar değerlendirilerek geliştirilmelidir. Özellikle kent dokusu içinde yer alan her türlü canlı yapısal elemanlar (ağaç, çalı, otsu bitkiler vb.) insan ve diğer canlılar için de yaşam ortamı oluşturması nedeniyle özenle korunmalıdır (Şekil 1).



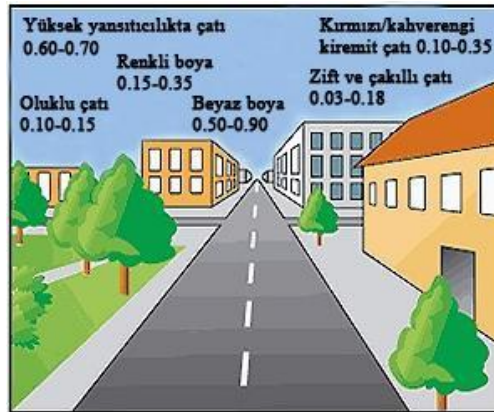
a) Saraybosna-Sarajevo (Orj.2015)



b) Bamberg-Almanya (Orj.2011)

Şekil 1. Doğal yapısı korunmuş kent örnekleri

- Kentsel alanlar sert zeminlerin ağırlıkta olduğu dokulardır. Kentsel alanlarda asfalt, taşa ya da betonla kaplanmış cadde, yol ve kaldırımlar, beton ve cam yapı yüzeyleri, çatı yüzeyleri gibi sert döşeme ve yüzeyler % 50-65 civarında bulunmaktadır (Şekil 2).



Şekil 2. Kent dokusunda sert zemin döşemeleri, kaplamaları ve yüzeylerin ısıyı yansıtma oranları (URL-2, 2016)

- Koyu renkli asfalt, çatı ve camlar vb. yapısal sert döşeme ve yüzeyler gün içinde güneşten gelen enerjiyi depolayıp gece de yansıtmakta, bu da kentlerin kırsal çevreye göre daha fazla ısınmasına yol açarak "kentsel ısı adası" adı verilen etkiye yol açmaktadır. Diğer taraftan kentlerde yeşil alanların azalması, ormanların tahrip edilmesi, fosil yakıt tüketimi,

sera gazlarından kaynaklanan kirlilik vb. etkenler de atmosferin doğal sera etkisini daha da artırarak kentsel ısı adası oluşumuna neden olmaktadır (Şekil 3).



Şekil 3. Kentlerde yeşilden yoksun yapay koşulların ve buharlaşmanın neden olduğu “kentsel ısı adası” etkisi (URL-3, 2016)

- Kentsel alanlardaki bu sıcaklık artışını önlemek için sert zeminlerin azaltılması, yeşil alanların artırılması yoluna gidilmelidir. Diğer taraftan, yapıların sağır yüzeylerinde ve duvarlarda dikey bahçeler, çatı üstlerinde de çatı bahçeleri tesis edilerek organik bir doku oluşturulmalıdır (Şekil 4).



a)



b)

Şekil 4. (a) Çatı bahçesi ve (b) dikey bahçe örneği (URL-4, 2016; URL-5, 2016)

- Kentlerde sert zeminlerin mümkün olduğunca azaltılarak yumuşak ve geçirimli zeminlerin artırılması ile, yağmur sularının yüzeysel akışa geçmesi önlenerek suyun doğal hidrolojik döngüye kazandırılması sağlanmaktadır (Kural, 2010).
- İnşaat alanlarında arazi topografyasından en etkin şekilde yararlanma yoluna gidilmeli, kazı ve dolgular ile topografyayı değiştirecek müdahaleler mümkün olduğunca minimum düzeye indirilmelidir. Üst ve alt toprağın birbirine karışmamasına özen gösterilmeli, inşaat öncesi üst toprak uygun bir alanda korunmaya alınmalı, bitkisel çalışmalar için kullanılmalıdır.
- Alanın doğal potansiyeline ve ekolojik koşullarına uygun tasarımlar yapılmalıdır. Sıcaklık, güneşlenme, rüzgar, yağış gibi iklimsel verilerden yararlanılarak doğal kaynak tüketimini minimuma indirecek düzenlemelere yer verilmelidir.
- Malzeme kullanımında yerel, geri dönüşümü olan, yeniden kullanılabilir, düşük bakım giderleri olan malzemeler ile mevcut malzemelerden yeniden yararlanma olanakları araştırılmalıdır. Yeni malzeme seçiminde de dönüştürülebilir olanlar, üretiminde daha az enerji gerektirenler, uçucu organik bileşik oranı az olanlar (VOC) tercih edilmelidir.

- Güneş, rüzgar gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı tercih edilmelidir. Özellikle Türkiye’de güneşlenmenin yeterli olduğu birçok kentte tükenmez enerji kaynağı güneşten elektrik enerjisi üreten güneş kolektörlerinden yararlanılmalıdır. Yapıların çatısı ve uygun olan duvarları bu amaçla değerlendirilmelidir (Şekil 5).



Şekil 5.(a) Çatı üstü ve düşey yüzey, (b) güneş enerji panel sistemi (URL-6, 2016; URL-7, 2016).

- Enerji tüketimini azaltmak, yapıların izolasyonuna katkı sağlamak amacıyla, binaların çevresindeki stratejik noktalara uygun ağaç dikimleri yapılmalıdır. Diğer taraftan, yerleşim alanlarında, konutların güneş enerjisinden en fazla yarar sağlayacak şekilde konumlandırılması, toplu taşımaya yönelik ulaşım planlaması ile enerjinin etkin kullanımı sağlanmalıdır.
- Mevcut bitki örtüsü korunmalı ve bu örtü tasarımın amacına uygun şekilde değerlendirilmelidir. Bakım ihtiyacı ve maliyeti fazla olan yabancı yurtdışı egzotik bitki türleri yerine, yöre koşullarına uygun, fazla bakım gerektirmeyen, sürekliliği olan bitkiler tercih edilmelidir. Bu türler, daha az bakım gerektirdiğinden, zararlı kimyasallar içeren kimyasal gübre ve ilaçların kullanılmasının da önüne geçilmiş olacaktır. Diğer taraftan, geniş çim alanlar ve mevsimlik bitkilerle yapılan düzenlemeler yerine, fazla su ve bakıma ihtiyaç göstermeyen, suyun en etkin kullanıldığı, kurakçıl peyzaj anlayışı tercih edilmelidir (Şekil 6).



Şekil 6. Fazla su ve bakım gerektirmeyen yerel bitkilerle yapılan kurakçıl peyzaj tasarım yaklaşımı örneği (URL-8, 2016).

- Kentlerde yeterli olmayan yeşil alanlara katkı sağlamak amacıyla, geniş yol ile kaldırım arasında yeşil şeritler oluşturularak ve bu şeritlere ağaç dikimleri yapılmalıdır. Ağaç dikimleri kent havasına olumlu katkı yanında betonun etkisini yumuşatma, organik bir doku oluşturma ve kentsel ısı etkisini azaltma gibi önemli katkılar da sağlar (Şekil 7).



Şekil 7. Kentlerde yol ağaçlarının kente katkısı (Erlangen-Almanya, Orj. 2011).

- Kent genelinde, mahalle ölçeklerinde katı atıkların ayrıştırılarak toplanmasına yönelik sistemler geliştirilmelidir. Ayrıştırma işlemlerinin ev ortamından başlamak suretiyle cam, kağıt, organik artıklar gibi atıkların kent genelinde toplanması sağlanmalıdır (Şekil 8). Diğer taraftan, tarım alanları ile park ve bahçelerden toplanan sap, saman, yaprak, dal vb. bitkisel atıkların da en değerli atıklar olarak değerlendirilmesine özen gösterilmelidir. Bu atıklar, kent içinde uygun yerlerde kompost yapımı amacıyla değerlendirilmelidir.



Şekil 8. Katı atıkların ayrıştırılarak toplanmasına yönelik oluşturulan sistemler (Erlangen-Almanya, Orj. 2011)

- Kent içindeki uygun alanlar, doğal ekosistemin işleyişini temel alarak sürdürülebilir tarım ya da permakültür adı verilen uygulama alanlarına dönüştürülmelidir. Bu amaçla en küçük toprak parçası bile bitkisel üretim amacıyla değerlendirilmelidir. Permakültürde doğa ile uyum içinde sebze meyve yetiştiriciliği yapılarak kent ortamında ürün yetiştirilmesi anlayışı vardır. Bir yerde tek bir ürün yerine birçok ürün aynı anda yetiştirilebilir. Organik atıklardan kompost üretilerek doğal gübre olarak kullanılabilir. Bu uygulamalar kentsel alanlarda toprak ile uğraşı için alanlar yaratılarak ürün yetiştirilmesine ve insanların sosyalleşmesine de katkı sağlamaktadır (Şekil 9).



Şekil 9. Cihangir'in önemli yeşil alanlarından biri olan Roma Bahçesi'nde permakültür çalışmaları (URL-9, 2016).

- Çevre duyarlı, insan-çevre arasındaki ilişki ve etkileşimlerin doğru kurgulandığı insan odaklı, insana önem veren, güvenli kent anlayışı benimsenmelidir. Kent içi trafikte hız sınırlaması getirilmeli, özel araç kullanımına sınırlar getirilmeli, toplu taşıma yaygınlaştırılmalı, araç öncelikli kent yaklaşımının terk edilmesine yönelik çözümler üretilmelidir. Bu anlayış içinde bisiklet kullanımı teşvik edilmeli, trafikten arındırılmış yaya bölgeleri, yürüyüş yolları, kamusal nitelik taşıyan rekreasyon alanları oluşturulmalıdır (Şekil 10).



Şekil 10. İnsan odaklı, trafikten arındırılmış, ağaçlandırılmış yaya alanları (Orj. 2011)

- Kent halkında kentleşme, kentine sahip çıkma konusunda farkındalık oluşturulmalıdır. Kent halkı ekolojik kent kavramı, çevre koruma ve doğaya saygılı yaşam biçimi, gereksiz tüketimler konusunda eğitilmelidir. Bu amaçla doğal ve kültürel mirasın korunması, kamusal alanlarının önemi, geri dönüşümlü ürünler kullanılması, atıkların azaltılması vb. konularda çalıştaylar düzenlenerek farkındalık oluşturulmalıdır.

DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

Günümüzde doğal alanların giderek azalması sonucu ekolojik dengeleri bozulmuş kentlerde ortaya çıkan yapay yaşam koşulları çok önemli çevresel sorunları da beraberinde getirmektedir. Ekolojik temele dayanmayan kentsel planlama ve tasarım anlayışları özellikle büyük kentlerde yaşamı giderek zorlaştırmaktadır. Kentlerde ortaya çıkan sorunların çözümü, makro ölçekte istenen sürdürülebilirlik yaklaşımının mikro ölçekte de gerçekleştirilebilmesine bağlıdır.

Türkiye'de, kentsel tasarım uygulamalarında sürdürülebilir kentsel yaklaşım ile ekolojik peyzaj tasarım yaklaşımı kendine yaşam ortamı bulamamıştır. Bu yaklaşımlar henüz uygulama politikalarında yerini almamış olduğundan hayata geçirilmesinde güçlük yaşanmaktadır.

Günümüzde, kamu kuruluşları, yerel yönetimler ve toplu konutlar tarafından yapılan peyzaj tasarım çalışmalarında ekolojik yaklaşım yerine, estetik yaklaşım öncelikle dikkate alınmaktadır. Bunun sonucu, ekolojik ve iklimsel koşullara uygun olmayan, doğal yapıyla bağdaşmayan, maliyet ve bakım masrafları fazla, sürdürülebilir nitelikte olmayan yapısal ve bitkisel malzeme kullanımlarına dayanan görsel tasarımlar ortaya çıkmaktadır. Tasarımlarda geniş çim yüzeylere, sadece bir mevsimlik ömrü olan çiçek parterlerine yer verilmekte, yerli olmayan, yabancı kökenli, özel bakım isteyen bitki türleri çok yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu yanlış tercihler fazla işgücü, zaman, emek, enerji ve maddi kayıplara yol açtığı gibi, çok önemli boyutlarda çevre kirliliğine de neden olmaktadır. Görülme olasılığı yüksek olan tüm bu sorunlarla karşılaşmamak adına kentsel peyzaj tasarımlarında çeşitli ilkeler göz önüne alınmalıdır. Kentlerde ekolojik tasarımın önemi ve gerekliliğine ilişkin metin içerisinde detaylı bir şekilde verilen öneriler genel olarak değerlendirilerek aşağıda kısaca özetlenmiştir (Tunçer (1994); Atıl vd. (2005); Coşgun (2013); Birişçi vd. (2012); Kiper vd. (2016); Korkut ve Kiper, (2016); Üstün Topal vd. (2016)'dan yararlanılarak hazırlanmıştır).

- Açık yeşil alanların bütüncül planlama ve tasarımı: açık ve yeşil alanların “mekânsal bir süreklilik” oluşturacak şekilde yeşil kuşak, yeşil kama, yeşil örgü, yeşil kalp gibi biçimlerde planlanmaları gerekmektedir. Bu sistemler de kent makro formunun oluşum ve yönlendirilmesinde, alternatif erişebilirlik olanaklarının ve çeşitli rekreasyon olanaklarının sunulmasında, yaban yaşamının korunması ve hava koridorlarının oluşturulması dikkate alınarak planlanmalıdır.
- İklitle uyumlu planlama ve tasarım: güneşlenme, rüzgar yönleri, ısı, nem, yağış gibi iklimsel faktörlerin yerleşim planlaması ve tasarımında dikkate alınması sağlanmalıdır.
- Enerji etkin planlama ve tasarım: yapısal ve bitkisel tasarımda güneş, rüzgar ve yağış gibi doğal enerji kaynaklarının sürdürülebilir şekilde kullanımı sağlanmalıdır.
- Topografik yapı ile uyumlu planlama ve tasarım: eğim, bakı yükseklik gibi verilerin yerleşim yeri seçiminde, vista noktalarının belirlenmesinde ve aktif ve pasif rekreasyon alanlarının tasarımında etkin şekilde kullanımı sağlanmalıdır.
- Doğal bitki dokusu ile uyumlu planlama ve tasarım: mevcutta yer alan bitki dokusunun planlama ve tasarım çalışmalarında dikkate alınması sağlanmalıdır.
- Su kaynaklarının verimli kullanımı: akarsu, dere, göl, deniz gibi doğal su kaynaklarının fiziksel, teknik ve sürdürülebilir açıdan kullanımı sağlanmalıdır.
- Yerel kimliği ortaya çıkaracak ve güçlendirecek tasarım: kenti karakterize eden doğal ve kültürel kaynak değerlerinin ön plana çıkarılması sağlanmalıdır.
- İnsan odaklı ulaşım planlaması: yaya öncelikli, bisiklet ve toplu taşıma teşvik eden ulaşım sistemi planlaması ve tasarımı gerçekleştirilmelidir.
- Erişilebilirliğin sağlanması: servis-konut ve iş mekânlarının yol ağları ile birleştirilmesi sağlanmalıdır.
- Kent-mahalle-sokak-bina ölçeğinde ekolojik tasarım: her ölçekte birbirini bütünleyen ve birbirinden destek alan tasarımlar yapılması sağlanmalıdır.
- Kentsel tarım anlayışının benimsenmesi: permakültür, hobi bahçesi gibi uygulamaların özendirilmesi sağlanmalıdır.
- Açık yeşil alan miktarını arttıracak çözüm önerilerinin geliştirilmesi: dikey bahçe, çatı bahçesi, yeşil çatı vb. uygulamaların yaygınlaştırılması sağlanmalıdır.
- Bitkisel uygulamalarda ekolojik yönden sürdürülebilirlik ilkesini temel alan tasarım: bitkisel tasarım çalışmalarında geniş çim alanlar ve mevsimlik çiçek parterleri yerine fazla bakım gerektirmeyen, çok yıllık, doğal yapıya uygun yerli bitki kullanımları tercih edilmelidir. Bununla birlikte, bitkisel tasarımda bitkilerin farklı özellikleri dikkate alınarak (Örneğin; yaprak döken ağaç ve çalılar yazın gölge sağlarken kışın güneş ışığını geçirir, uzun boylu ve yüksekten taçlanan ağaçlar; çatı, duvar ve pencereleri gölgeleyebilir, kuzeye bakan pencereler için de yatay gölgeleme daha uygundur, bunun için sarılıcı bitkiler kullanılabilir, doğu ve batı yönleri için dikey gölgeleme daha uygundur, sık dokulu ağaçlar, çalılar ve yaprak döken sarılıcı bitkiler bir arada kullanılabilir. Tırmanıcı bitkiler de duvarlar için hem gölge hem de yalıtım sağlanabilir) biyoklimatik konfor koşulları gözetilmelidir.

Sonuç olarak Rees and Roseland (1991)'in de bahsettiği gibi; sürdürülebilir kentler için, ekolojik sistemler ile ekonomik sistemlerin sağlıklı ve uyumlu bir birlikteliği olmalıdır. Bu da kentlerin ekolojik yönden planlanması ve tasarlanmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bunun için de eğitim kurumlarına, özellikle çevre, planlama ve tasarım eğitimi veren üniversitelere önemli görevler düşmektedir. Üniversite öğretim üyeleri tarafından konu ile ilgili öncelikle farkındalık oluşturulması ve bilinç düzeyinin artırılmasına yönelik toplantılar yapılmalı, mesleki eğitim seminerleri verilmelidir. Ayrıca yerel yönetimler, sivil toplum örgütleri ve mesleğe atılacak mezunlar kentsel tasarımda ekolojik yaklaşımın önemi ve gerekliliği konusunda bilinçlendirilmelidir.

KAYNAKLAR

- Aklanoğlu, F. 2009. Geleneksel Yerleşmelerin Sürdürülebilirliği ve Ekolojik Tasarım: Konya- Sille Örneği. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi.
- Atıl, A., Gülgün, B. ve Yörük, İ. 2005. Sürdürülebilir Kentler ve Peyzaj Mimarlığı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, (42):215-226.
- Balaban, O., 2013. Neoliberal Yeniden Yapılanmanın Türkiye Kentleşmesine Bir Diğer Armağanı: Kentsel Dönüşümde Güncelin Gerisinde Kalmak”, İstanbul: Müstesna Şehrin İstisna Hali, (der.) Ayşe Çavdar, Pelin Tan, Sel Yayıncılık, İstanbul, ss.51-78.
- Birişçi, T., Güney, M.A., Türel, H.S., Kılıçaslan, Ç., 2012. Bitkisel Tasarım. Üniversiteliler Ofset, Bornova.
- Coşgun, S. 2013. Kentsel Tasarım Kapsamında Kentsel Peyzaj Tasarımı ve Diyarbakır Kayapınar Örneğinde İrdelenmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Ankara.
- Cranz, G. ve Boland, M. 2003. The Ecological Park As An Emerging Type, Places-Massachusetts, 15(3), pp 44-47, Design History Foundation, USA.
- Gürbüz, R. ve Arıdağ, L. 2013.Sürdürülebilir Peyzaj Tasarımı için Asla ve Leed Kriterlerinin Karşılaştırılması, Beykent Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 6(2): 77 - 92
- Emery, M., 1986. Promoting Nature in Cities and Towns :A Practical Guide. Croom Helm, London.
- Eroğlu, E., ve Acar, C. 2016. Kentsel Açık ve Yeşil Alanlara Yeni Bir Soluk; Ordu Şehir Ormanı ve Botanik Parkı Peyzaj Proje Çalışması. Artium 4(2): 30-42.
- Hübler Hermann, K. 2001. Ekonomiden Ekolojiye, Sürdürülebilir Mekan ve Yerleşim Gelişimine: Yeni Görüşler ve Görevler. Çevre Duyarlı Yerel Yönetimler, Uluslararası Sempozyum, Yıldız Teknik Üniversitesi Yayın No: YTÜ. MFSBP-02.0663, Fakülte Yayın No: MF.SBP-02.002, İstanbul.
- Karakurt Tosun, E. 2009. Paradoks, Ekonomi, Sosyoloji ve Politika Dergisi, (e-dergi), <http://www.paradoks.org>, ISSN 1305-7979, Yıl:5 Sayı:2 (Temmuz-2009).
- Keleş, R. 1998. Kentbilim Terimleri Sözlüğü, İmge Kitabevi, Ankara.
- Kışlalıoğlu, M. ve Berkes, F. 1997. Çevre ve Ekoloji, İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Kiper T., Korkut A., Üstün Topal T., 2016. Mekansal Planlamada Kadın Dostu Kent Yaklaşımı, İDİL Sanat ve Dil Dergisi, 5(26):1777-1796.
- Korkut A., Şişman, E., Özyavuz, M. 2010. Peyzaj Mimarlığı, 419 s., Verda Yayıncılık ISBN 978-605-88381-0-9.
- Korkut, A. ve Kiper, T. 2016. Yaşanılabilir, İnsan Odaklı Kent Yaklaşımı, 4. Uluslararası Kentsel ve Çevresel Sorunlar ve Politikalar Kongresi s.25-38, 20-22 Ekim 2016, İstanbul.
- Kural, A. 2010. Yapı ve Yerleşimlerde Çevre Olumsuz Etkilerinin Önlenmesi <http://www.ekoyapidergisi.org/137-yapi-ve-yerlesimlerde-cevre-olumsuz-etkilerinin-onlenmesi.html> (Erişim tarihi: 01.03.2016).
- McHarg, I. 1969. Design With Nature, Doubleday/Natural History Press, Doubleday&Company Inc., New York.

- Seçkin, N.P., Seçkin, Y.Ç. ve Seçkin, Ö.B. 2011. Sürdürülebilir Peyzaj Tasarımı ve Uygulama İlkeleri(1. Basım), İstanbul: Literatür Yayınları: 621, 223 s., İstanbul.
- Onur, E.B., 2012. Peyzaj Tasarım ve Yönetiminde Ekolojik Yaklaşım ve Sürdürülebilir Kent Hedefine Katkıları, İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi, ISSN: 1309-9876, 2(5):245-252.
- Özcan, A. 2007.Ekolojik Temele Dayalı Sürdürülebilir Kentsel Gelişme: Malatya Kent Örneği Üzerinden Bir Değerlendirme, 38. ICANAS (Uluslararası Asya ve Kuzey Afrika Çalışmaları Kongresi, 10-15 Eylül 2007) Bildiriler, Ankara: Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu.
- Reid, G.W. 1993. From Concept to Form in Landscape Design. Wiley Press, New York.
- Rees, W.E. ve Roseland, M, 1991. Sustainable Communities: Planning for the 21st Century. Plan Canada, 31(3):15-26.
- Tunçer, M. 1994. Şehir Merkezler Planlamasına Ekolojik Yaklaşım 5. Kentsel Tasarım ve Uygulamalar Sempozyumu Bildirileri, Mimar Sinan Üniversitesi Yayınları, İstanbul.
- Üstün Topal T., Korkut A., Kiper T., 2016. Yerel Kimliğin Kent İle Buluşması: Cittaslow-Yavaş Şehirler. İdil Sanat ve Dil Dergisi, 5(25):1413-1430.
- Yaşar, Y. ve Düzgüneş, E. 2013. Peyzaj Tasarımına Sürdürülebilirlik Kavramının Entegrasyonu: Bir Stüdyo Çalışması, İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi, ISSN: 1309-9876 E-ISSN: 1309-9884, 3 (7):31-43.
- Yazar, K.H. 2006. Sürdürülebilir Kentsel Gelişme Çerçevesinde Orta Ölçekli Kentlere Dönük Kent Planlama Önerisi. Doktora Tezi. A.Ü.Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Yedekci Arslan, G. 2014. Kentsel Dönüşümün Sürdürülebilirlik Boyutu: Hammarby (İsveç) ve Fener-Balat Örneklerinin İncelenmesi. Artium. 2(2): 180-190.
- URL-1, 2016. <http://www.ydmimarlik.com/kentsel-tasarim.php> (Erişim tarihi 20.02.2016).
- URL-2, 2016. http://www.terradaily.com/reports/Cool_Roofs_Can_Offset_Carbon_Dioxide_Emissions_And_Mitigate_Global_Warming_999.html (Erişim tarihi:01.03.2016).
- URL-3, 2016. http://www.weatherquestions.com/What_is_the_urban_heat_island.htm (Erişim tarihi:01.03.2016).
- URL-4, 2016. www.totalsolarsolutions.com (Erişim tarihi: 01.03.2016).
- URL-5, 2016. www.ibb.gov.tr (Erişim tarihi: 01.03.2016).
- URL-6, 2016. www.transnowandsun.com (Erişim tarihi: 01.03.2016).
- URL-7, 2016. www.kolaydekor.com (Erişim tarihi:29.02.2016).
- URL-8, 2016. www.dergipark.ulakbilim.gov.tr (Erişim tarihi: 01.03.2016).
- URL-9, 2016. www.arkitera.com(Erişim tarihi: 27.02.2016).