

PEYZAJ TASARIMI NDA KULLANILAN YAPISAL ELEMANLARIN KARBON AYAK İZLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Elif KUTAY KARAÇOR¹, Özgür YERLİ, Pinar GİRTİ GÜLTEKİN, Sinem ÖZDEDE

¹Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü elifkaracor@duzce.edu.tr

ÖZET

Sanayi devrimi ile 18. yüzyıldan itibaren fosil yakıtlarına olan bağıllık, karbon ayak izi kavramını ortaya çıkarmıştır. Bu kavram, insan aktivitelerinin dünyaya olan etkisiyle açığa çıkan sera gazı miktarının CO₂ cinsinden ölçülmesi olarak tanımlanmaktadır. Çalışmada, çevre dostu yaklaşıma sahip olan peyzaj mimarlığı disiplini içerisinde yapılan uygulamalarda kullanılan yapısal elemanların karbon ayak izlerinin değerleri üzerinden, uygun malzeme kullanımı üzerine tartışılmış ve öneriler getirilmiştir. Kiremit, beton, ahşap, demir, çelik, alüminyum ve plastik elemanlar gibi peyzaj mimarlığının çalışma alanlarında kullanılan materyallerin karbon ayak izlerinin değerlendirilmesi için konuya ilişkin yerli ve yabancı literatürler incelenmiştir. Ayrıca bu meslek disiplininin uygulayıcısı olan peyzaj mimarlarının tasarım ve planlarında nelere dikkat etmesi gerektiği üzerinde durulmuştur. Küresel ısınmaya neden olan sera gazı emisyonunu azaltmak, iklim değişikliği ile mücadelede başarı sağlayabilmek için ilgili meslek disiplinleri kendi uygulama alanları ile ilgili karbon ayak izi tespitlerini yapmalı, gereken sağduyu ve özveriği göstermelidir.

Anahtar Kelimeler: Karbon ayak izi, küresel ısınma, peyzaj

EVALUATION OF CARBON FOOTPRINTS OF THE STRUCTURAL ELEMENTS USED IN LANDSCAPE DESIGN

ABSTRACT

Along with the dependence to fossil fuel as of 18th century after the Industrial Revolution, have brought forth the term of carbon footprint. This concept is defined as the measure of the amount of the greenhouse gases, which are emitted as a result of the effects of human activities to the world, in CO₂. In this study, carbon footprints of the structural elements used in the applications which are made within the framework of landscape architecture discipline were determined and as a result of this, discussions were made on suitable material use and recommendations were given on such uses. In order to calculate the carbon footprints of materials like tile, concrete, wood, iron, steel, aluminum and plastic; relevant domestic and foreign literatures were examined. Also the points to be paid attention by landscape architects, who are the applicators of this profession, in their designs and plans were scrutinized. In order to decrease the emission of greenhouse gases, which cause global warming, and to accomplish in the struggle against climate change, relevant professions should make carbon footprint determinations regarding their own application fields and show the due diligence and sacrifice in this regard.

Key words: Carbon footprint, global warming, landscape

1. GİRİŞ

Sanayi devriminin ortaya çıkması sonucu, 18. yüzyıldan itibaren makine kullanımının gelişmesine paralel olarak fosil yakıtlarına olan bağıllıkla birlikte, enerji tüketiminin ve hammadde kullanımının sürekli artması, tüketim kültürünün ve buna paralel sınırsız rekabetin gelişmesi, tüm bunlarla birlikte doğanın sınırsız kullanılması karbon salınımını da artırmıştır. Karbon salınımının artması ile birlikte küresel dengelerin bozulmasının ve iklim değişikliğinin farkına varılması bireysel, ulusal ve uluslararası

düzeyde bilincin gelişmesi sağlamıştır. Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Komisyonu 1987 yılında sürdürülebilir gelişme kavramı ile enerji kaynaklarının kullanımı, ekonomik kalkınma ve doğanın korunması arasındaki dengenin sağlanmasına atıfta bulunmuştur ve buna göre sürdürülebilir gelişme, gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılamalarını engellemeden, mevcut kuşağın gereksinimlerini karşılama doğrultusunda bir gelişme olarak tanımlanmıştır (MOSER, 2009). Ayrıca 1997 yılında Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesine Yönelik Kyoto Protokolü oluşturulmuştur.

KYOTO PROTOKOLÜ

Kyoto Protokolü, gelişmiş ülkelerin 2000 yılındaki sera gazı emisyonlarını 1990 yılı seviyesinde tutmak için Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin yetersiz olduğundan hareketle, yükümlülüklerin daha sıkı hale getirilmesi ve bağlayıcı bir belge olması amacıyla hazırlanmıştır. Kyoto Protokolü'nün hedefi, İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmeyi imzalayan ülkelerin sera gazı salımlarını 2012 yılına kadar 1990 seviyesinin % 5.2 altına düşürmektir (ANONİM, 2009a).

Kyoto Protokolü'nün yürürlüğe girebilmesi için 1990 yılında hesaplanan toplam CO2 emisyon miktarının en az %55'inden sorumlu ülkelerin içinde yer alacağı 55 ülke tarafından onaylanmasının gerekliliği ve ABD'nin Protokolü onaylamaması nedeniyle 1997 yılında oluşturulan Protokol uzun süre yürürlüğe girememiştir. Rusya Federasyonunun 18 Kasım 2004 yılında Protokolü onaylamasıyla birlikte Kyoto Protokolü 16 Şubat 2005 yılında resmen yürürlüğe girmiştir (ANONİM, 2009a).

Ozon Tabakasını İncelten Maddelere Dair Montreal Protokolü ile kontrol altına alınan sera gazları dışında kalan gazlar Kyoto Protokolü kapsamına alınmış ve Protokol ile ilk etapta 6 sera gazının toplam emisyonuna sınırlama getirilmiştir. Bu gazlar:

- Karbon dioksit (CO2)
- Metan (CH4)
- Diazot Monoksit (N2O)
- Kükürt hekzaflorid (SF6)
- Perflorokarbonlar (PFCs)
- Hidroflorokarbonlar (HFCs)

olarak sıralanmaktadır (ANONİM, 2009a).

KARBON AYAK **izi**

Küresel ısınmada en etkili gaz olduğu öne sürülen karbon gazı emisyonunun azaltılması sadece ülke politikaları ile değil, günlük yaşamda dikkat edilecek bazı detaylarla da çözümlenebilmektedir. Bu nedenle karbon ayak izi kavramı geliştirilmiş ve bu kavram, bireyin küresel ısınmadaki kişisel payının bir ölçüsü (LYNAS, 2009, 36) olarak tanımlanmıştır. Karbon ayak izi, insanların günlük yaşantılarındaki enerji tüketimleriyle birlikte fosil yakıtlarından açığa çıkan karbon emisyonlarıyla direk ya da birincil; ve tüm yaşamsal ürün ve servislerin üretimi ve yok olmasında açığa çıkan karbon emisyonlarıyla ise dolaylı ya da ikincil olarak ayrılmaktadır (KENNY ve GRAY, 2009, 1). Bu çalışma, peyzajda kullanılan yapısal elemanların yorumlanmasıyla yapılacağı için ikincil karbon ayak izi üzerinde durularak değerlendirilmeler yapılmıştır.

Günümüzün yarışmacı kentleri için ekonomik kalkınmaya olan ihtiyaçları nedeniyle çevresel sürdürülebilirliği sağlamanın zorlukları bulunmaktadır. Ancak ekonomik kaygılar nedeniyle kaynakların hızla tüketilmesinin sadece çevresel olarak değil uzun vadede ekonomik zararlarının da olacağını fark eden gelişmiş ülkeler kendi sürdürülebilirlik politikalarını oluşturmuşlar ve bunu kentsel yaşamda da çeşitli alanlarda uygulamışlardır. Kentin sürdürülebilirliğini sağlamak ve problemlerine çözüm getirmek iddiasıyla karar vericilerin, bilinçlenmiş kamunun ve uzman disiplinlerin çabalarıyla enerji kullanımı, toplu taşıma, atık yönetimi ve kentsel tasarım konularında çeşitli çalışmalar yapılmış ve hayata geçirilmiştir.

Örneğin Almanya Stuttgart'ta 1983'ten beri iklim planlaması yapılmaktadır ve buna göre yeşil alanlar, serin hava akışına izin verecek, hava kalitesini geliştirecek ve kentin ısı adası etkisini azaltacak stratejik yerler olarak kabul edilmektedir. İngiltere Newcastle'da ise yerel besin üretimi ve kullanımı üzerinde durularak yerel yönetim kamunun kullanımı için üretim alanları oluşturmuş böylece bir taraftan kentli insanın zihinsel ve sosyal gelişimine olanak sağlanıp yeşil alanlar oluşturulurken bir taraftan da yerli besin tüketiminin sağlanmasıyla karbon değerlerinin düşürülmesine katkı sağlanmıştır (BROWN, 2009, 20).

Gelişmiş ülkelerde yapılan bu ve benzeri çalışmalar göz önüne alındığında peyzaj mimarlarının yapacakları uygulama ve projelerle, çeşitli kullanım ve ürünlerle açığa çıkan karbon ayak izlerini azaltma konusunda ne kadar büyük bir pay sahibi oldukları görülmektedir. Peyzaj mimarları üstlerine düşen mesleki sorumlulukları karşısında öncelikle kullandıkları ürün ve malzemelerin karşılığında açığa çıkan karbon ayak izlerini bilmeleri ve bu doğrultuda uygun seçimleri yapmaları gerekmektedir. Buna göre Amerika Çevre Kurumu (EPA) tarafından belirlenen ve günlük hayatımızda sürekli kullandığımız bazı ürünlerin karbon ayak izi değerleri, büyükten küçüğe doğru sıralanmış haliyle Çizelge 1'de gösterilmiştir.

Çizelge 1. Bazı Yapısal Ürün veya Malzemelerin Karbon Ayak İzi Değerleri (ANONİM 2009b).

Ürün/Materyal	Pound (Değer)	Birim
Bakır	6,0	Kg.
PVC plastik	4,0	Kg.
Çelik	4,0	Kg.
Demir&Çelik	3,6	Kg.
Akrilik boya	3,4	Kg.
Alüminyum	2-9	Kg.
LDPE plastik	2,5	Kg.
PET plastik	2,3	Kg.
HDPE plastik	2,0	Kg.
Portland Çimentosu	0,9	Kg.
Granit (ithal)	0,8	Kg.

Cam	0,6	Kg.
Kontrplak	0,6	Kg.
Granit (yerli)	0,3	Kg.
Kereste	0,2	Kg.
Tuđla	0,1	Kg.
Sert Odun	0,1	Kg.
Beton blok	0,1	Kg.

Çok genel olarak düşünöldüğünde, yaşamımızın üçte ikisinden daha büyük bir bölümü beton yığınları arasında geçmektedir. İçinde yaşadığımız evlerimiz, okullarımız, işyerlerimiz, yürüdüğümüz caddeler, sokaklar, meydanlar, etrafımızı çevirmiş taş ve beton yığınlarıdır. Oturduğumuz masalar, sandalyeler, koltuklar, yapılarıdaki pencereler, bindiğimiz otomobiller vs yani yaşamın ta kendisi düşünöldüğünce çok çeşitli yapısal malzemelerle sürekli olarak temas halinde olduğumuz gerçeği ortaya çıkmaktadır. Kentsel donatılardan bankaların oturma yerleri genellikle ahşap malzemelerden yapılırken, iskeletini oluşturan kısmı ise pik döküm, beton ve doğal taşlardan örölmüş duvar üzerinde olabilmektedir. Aynı şekilde bitki kasaları, çöp kutuları gibi donatılar da başta beton olmak üzere, taş, ahşap, metal, fiberglas malzemelerden yapılmaktadır. Yine aynı şekilde otobüs durakları, reklam panoları, aydınlatma elemanları çok çeşitli malzemelerden üretilebilmektedir. Büyük cadde, bulvarlar ve otoyollar asfalt malzemedен yapılırken, yaya yollarında ve kaldırımlarda ise yaygın olarak kilitli parke taş, beton, granit parke taş kullanıldığı görölmektedir.

Günlük yaşantımızda sürekli iç içe olduğumuz malzemeler, yukarıda Çizelge 1'de verilen değerlere göre karşılaştırıldığında, bakır malzemenin diğer birçok malzemeye göre çok daha fazla karbon barındırdığını görölmektedir. Bakırın kullanım alanları en çok evlerdeki aydınlatma gereçleri, radyo, televizyon, bulaşık ve çamaşır makineleri, buzdolabı ve mutfak robotları gibi çağdaş yaşamın gerektirdiği birçok alanda karşımıza çıkmaktadır (ANONİM, 2009c).

Çelik ise başta evlerde kullanılan, yemek pişirilen tencerelerde ve yapılarda konströktif malzeme şeklinde olmak üzere, metal sanayisi, çeşitli aksesuarlar, taşıtlar ve makineler gibi birçok kullanım alanında karşımıza çıkan bir malzeme niteliğindedir.

Çelik ile aynı karbon değerine sahip PVC ismi ile anılan Polivinil klorür de günümüzde kullanım alanları yaygın bir malzemedir. Ucuz ve kolay monte edilebilir olduğu için kullanım oranı da giderek artmaktadır. Bina cehpesinde, kapı ve pencerelerde, su ve atık su endüstrisi en sık rastlanan kullanım alanlarıdır.

Malzemelerin karbon ayak izi değerlerine bakıldığında (bakır hariç) tablonun üst tarafındaki değerlerin, kimyasal maddeler içeren malzemelere, tablonun alt tarafındaki değerlerin ise doğal malzemelere ait olduğu görölmektedir. Bu sonuç ise doğal malzemelerin kullanımına ağırlık verilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Doğal malzemeler temin açısından rahatlık sağladığı gibi ekonomik sebepler açısından da büyük kolaylıklar sağlamaktadır.

Portland çimentosu, üretimi sırasında %60 oranında kimyasal işleme maruz kalan bir malzemedir (ANONİM 2009b). Dolayısıyla normal betona oranla karbon ayak izi 9 kat daha fazladır.

Bazı spor sahalarında asfalt ile zemin kaplama çalışmaları yapılmaktadır. Asfalt malzeme, petrolün dışında birçok kimyasaldan oluştuğu için yüksek karbon ayak izine sahiptir ve bu nedenle spor sahalarında kullanımından sakınılması bunun yerine karbon ayak izi daha düşük olan zemin kaplamaları tercih edilmelidir.

Değerlendirme kapsamına alınabilecek bir başka konu ise çocuk oyun alanlarıdır. Genellikle kauçuk kaplamanın görüldüğü çocuk oyun malzemelerinde ise ahşap elemanlar tercih edilmeli ve uygun iklim koşullarının olduğu yörelerde çim ve kum kullanımı da sağlanmalıdır. Tüm bu malzemelerin kendi karbon ayak izi değerlerinden ayrı olarak ithal ürünlerin nakliyeleriyle açığa çıkan karbon ayak izi değerlerinin yüksek olması göz önünde bulundurulmalı ve yerli ürünler tercih edilmelidir.

Yollarda kullanılacak kaplama malzemelerinin de asfalt yerine, karbon ayak izi düşük olan doğal taş ya da betondan yapılması daha uygun görülmektedir. Beton veya doğal taş, asfalta göre daha uzun ömürlü olmasına rağmen, daha pahalı ve döşeme işi daha zor malzemelerdir.

Ayrıca bir peyzaj mimarı karbon salınımını azaltmak adına geliştirdiği projelerde şu kurallara dikkat etmelidir.

- Doğal malzemenin kullanımına ağırlık vermelidir.
- İthal bitki kullanımından kaçınılmalı yerli bitkileri tercih etmelidir.
- Özellikle ev bahçelerinde sebze bahçeleri ve meyve ağaçları oluşturulmalıdır.
- Uygun kentsel yapıların üstü çatı bahçesi olabilecek şekilde tasarlanmalıdır.
- Yol ağları mümkün olduğunca azaltılarak yol yapımında açığa çıkacak olan karbon miktarı da böylece azaltılmalıdır.
- *Mix use* olarak tanımlanan karma kullanımların kent içinde oluşması sağlanarak araç kullanımının azalmasına katkı sağlanmalıdır.
- Kent içi ağaçlandırmalarda yaprak döken ağaçlar kış güneşinden yararlanmaya fırsat verecek, her dem yeşil ağaçlar da rüzgar perdesi sağlayacak şekilde tesis edilmelidir.

2. TARTIŞMA VE SONUÇ

Küresel ısınmaya neden olan sera gazı emisyonunu azaltmak, iklim değişikliği ile mücadelede başarı sağlayabilmek için her meslek disiplinin özellikle de orman mühendisliği, peyzaj mimarlığı, çevre mühendisliği gibi multi - disiplinli çalışan çevre bilimleri içeren meslek dallarında karbon ayak izi tespitleri yapılmalı, gereken sağduyu ve özveri gösterilmelidir.

- Türkiye'de yetkili bir kurum, tüm sektörlerde karbon ayak izi hesabı yapmalı,
- Meslek odaları, karbon yönetimi ilkelerini çevre yönetiminin bir parçası olarak kabul etmeli,
- Çevre bilimleri ile ilgili tüm meslek gruplarına lisans öğrenimleri süresince karbon kullanımı ve yönetimi ile ilgili eğitim verilmelidir.

Karbon ayak izi hesaplamaları dikkate alınmadıkça geleceğe yönelik yapılacak planlamaların, doğru kararlar ve rasyonel sonuçlar içermeyeceği açıktır. Özellikle doğal ve kültürel bileşenlerin ve çevrelerin koruma-kullanım dengesi gözetilerek; ekolojik, ekonomik, estetik ve işlevsel ölçütlere uygun olarak planlanması, tasarımı, onarımı,

korunması ve yönetimi konularında hizmet veren bir meslek disiplini olan peyzaj mimarlığında kullanılan tüm yapısal malzemelerin karbon ayak izleri hesaplanmalı, tasarımcılar yeterli çevre bilincine sahip olduktan sonra gerekli çalışmalar yapılmalıdır.

3. KAYNAKLAR

- Anonim,2009a.<http://web.ogm.gov.tr/diger/iklim/Sayfalar/kyotoprotokolu.aspx>. 04.12.09
Anonim,2009b. <http://co2.homestead.com/files/carbon.htm> 12.12.09
Anonim, 2009c. http://www.metalurji.org.tr/dergi/dergi133/d133_3444.pdf
Brown, P., 2009. Hallmarks of a sustainable city. Published by the Commission for Architecture and the Built Environment. UK.
Kenny, T., N.F. Gray, 2009. Comparative performance of six carbon footprint models for use in Ireland. Environmental Impact Assessment Review. 29 (2009) 1-6.
Lynas, M., N. Kutluğ, 2009. Karbon Ayak İziniz (Karbon Kirliliğinizi Düşürmek İçin Basit Yöntemler). Açık Radyo Kitapları No:2. ISBN -13:978-975-342-711-1.
Moser, G., 2009. Quality of Life and Sustainability: Towards Person-Environment Congruity. Journal of Environmental Psychology.