

İç Mekânda Geçicilik Kavramının Karbon Ayak İzine Etkilerini Biyomalzeme Kullanımı ile Azaltma

Reducing the Effects of the Concept of Temporality on the Carbon Footprint in Interior with the Use of Biomaterials

Kübra YILMAZ¹

Gönderilme Tarihi: 30.06.2022 - Kabul Tarihi: 17.05.2023

Özet

Geçici kullanım amacıyla tasarlanan iç mekânların her uygulamada mekân kurgusunun yeniden tanımlanması ve gizli karbon ayak izini artırması, bu mekânlarda doğa dostu, doğa ile uyumlu biyomalzemelerin kullanılmasını gerektirmektedir. Doğal ve biyomimetrik sürdürülebilir yapı malzemelerinin, sürekli değişen iç mekân kurguları üzerinde kullanımı ile yapı ve ürünlerdeki gizli karbon ayak izini azaltması ve sürdürülebilirliğe katkı sağlaması beklenmektedir. Bu çalışma, biyomimikri ve malzeme ilişkisini analiz ederek iç mekân tasarımlarında kullanılacak biyomalzemelerin araştırılmasını ve bu malzemelerin sürekli değişen, yeni kullanım ve işlev gerektiren iç mekânlarda 'geçicilik' bağlamında kullanılabilirliğini sorgulamaktadır. Çalışmanın amacı, biyomimikrinin malzeme üzerinden iç mekânlarda kullanımı ile karbon ayak izine etkileri konusunda bilgi sağlamak ve iç mekânların yaratım sürecine etkilerini açıklamaktır. Bu çalışma, iç mekân tasarım süreçlerine yeni bir bakış açısı kazandırarak mevcut örnekler üzerinden biyomalzemelerin doğaya ve mekân tasarımlarına katkılarını değerlendirmeyi ve çevreye sağlanabilecek yarar potansiyelinde farkındalık oluşturmayı hedeflemektedir.

Anahtar Kelimeler: *Biyomalzeme, Sürdürülebilirlik, İç mekânda geçicilik, Karbon ayak izi.*

Abstract

The redefinition of spatial composition in interior spaces, which are designed for temporary use, and the increase in hidden carbon footprint in each application necessitate the use of eco-friendly, nature-compatible biomaterials in these spaces. The utilization of natural and biomimetic sustainable building materials is expected to reduce the hidden carbon footprint of structures and products, contributing to sustainability through their application in constantly changing interior spatial compositions. This study examines the relationship between biomimicry and materials, investigates biomaterials that can be used in interior design, and questions their usability in constantly changing interior spaces that require new uses and functions within the context of 'transience'. The aim of this study is to provide information about the use of biomimicry in materials for interior spaces and its impact on the carbon footprint, as well as to explain its influence on the creation process of interior environments. By offering a new perspective on interior design processes, this study aims to evaluate the contributions of biomaterials to nature and spatial designs through existing examples, raise awareness regarding the potential benefits that can be provided to the environment, and create awareness.

Keywords: *Biomaterial, Sustainability, Transiency in the interior spaces, Carbon footprint.*

Atıf: Yılmaz, K. (2022). İç Mekânda Geçicilik Kavramının Karbon Ayak İzine Etkilerini Biyomalzeme Kullanımı ile Azaltma. *Modular Journal*, 6(1), 66-87. <https://doi.org/10.59389/modular.1136468>

¹ Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, İç Mimarlık, kbraa.yilmz@gmail.com | ORCID: 0000-0002-5588-200X

1. Giriş

İç mimarlık, mevcut mekânların yeniden kullanımı ve yeniden düzenlenmesiyle yoğun bir uğraş içinde olan bir meslek dalıdır. İç mekânlar, mekânsal döngülerin okunabildiği, yeniden kullanım ve yeniden işlevlendirmenin yoğun olduğu alanlardır. İç mimarlık, mimarlığın kalıcı özelliklerinin aksine geçiciliğine odaklanarak mevcut mekânların yeniden kullanımı ve düzenlenmesine yoğunlaşır. İç mekân, farklı dönemlerin yeniden kullanım ve yaşanmışlık izlerini korurken değişim ve dönüşümün katmanlarını da barındırdığı için mekânsal anlam açısından okunabilir hale gelir (Cordan, 2018).

Geçici kullanım amacıyla tasarlanan iç mekânlar, her uygulamada mekân kurgusunun yeniden tanımlanması ile gizli karbon ayak izini artırarak doğal tahribatlara sebep olmakta ve bu mekânlarda doğa ile uyumlu malzemelerin kullanılması gerekliliği gündeme gelmektedir. Bu çalışma, iç mekân ve mobilyalarda kullanılacak biyomalzemelerin araştırılması ile bu malzemelerin geçici ve esnek iç mekânlar üzerinde kullanılabilirliğini sorgulayacaktır. Çalışma kapsamında; biyomimikri, biyomalzeme, sürdürülebilirlik, karbon ayak izi ilişkisi geçici iç mekânlar üzerinden incelenecek ve yeni nesil tasarımlarda biyomalzeme kullanımı gibi konular araştırılacaktır.

Doğal içerikli biyomimetrik yapı malzemeleri kullanımının, sürekli değişen iç mekânlar üzerinden ele alınarak yapı ve ürünlerdeki gizli karbon ayak izini azaltması ve sürdürülebilirliğe katkı sağlaması beklenmektedir. Bu çalışma, iç mekân tasarım süreçlerine yeni bir bakış açısı kazandırarak mevcut örnekler üzerinden biyomalzemelerin doğaya ve mimariye katkılarını incelemeyi ve çevreye sağlanabilecek yarar potansiyelinde farkındalık oluşturmayı hedeflemektedir.

Biyomimikri, insanların tasarım problemlerini gidermek amacıyla doğanın form ve süreçlerinden ilham alma ve doğayı taklit etme olarak tanımlanmaktadır (Benyus, 1997). Aydan Ataç'ın tezinde değindiği gibi biyomimikrinin mimaride tanımlanması, yapılarda doğal ve ekolojik malzemelerin kullanımı olarak ifade edilmektedir (Ataç, 2019). Biyomalzemeler yapı kullanım ömrünü tamamladığında, doğal tahribat oluşturmadan yok olabilen veya yeniden kullanılmak üzere işlevlendirilen ve bu sayede atık oluşturmayan malzemelerdir. Biyomalzemeler, temel ekolojik çevre koşulları içerisinde sürdürülebilir malzeme ve tasarımlar kapsamında geliştirilmektedir. Biyomalzeme araştırmaları; yerel planlama, bütçesel beslenme ve çevre kirliliği için kullanılabilir. Biyomalzeme yaklaşımları, disiplinler arası bir çalışma gerektirmektedir. Doğal ve ekolojik malzemeler biyomalzemelerin içeriğini oluşturmakta ve bu tip yapılardaki sürdürülebilir yaklaşımlar mikroorganizmalar tarafından sağlanmaktadır (Ataç, 2019).

Özge Cordan'ın çalışmasına göre mimarinin geçici niteliğini vurgulayan iç mimarlık, mevcut mekânların yeniden kullanımı ve yeniden düzenlenmesi ile uğraşan bir meslektir. İç mekânlar, geçmişten geleceğe farklı dönemlerin, yeniden kullanımların ve deneyimlerin izlerini korur ve aktarır. Özge Cordan, iç mekânda geçiciliğin tanımını palimpsest kavramı üzerinden ele almaktadır. Ona göre iç mekân, değişim ve dönüşümün katmanlaşmış bir arada varoluşunun, üst üste, sarmal ilişkiler ağının ve farklı zamanlardaki deneyimlerin izlerini taşıyan ve aktaran mekânsal anlamın okunabildiği bir palimpsesttir (Cordan, 2018).

Bu bağlamda, geçici iç mekânların her uygulamada mekân kurgusunun yeniden tanımlanması ve gizli karbon ayak izini arttırması dolayısı ile bu mekânlarda doğa dostu, doğa ile uyumlu malzemelerin kullanılması gerekliliği ön plana çıkmaktadır. Bu bağlamda çalışma, geçici mekânların tasarımını etkileyen faktörlerin tespit edilmesi ve malzeme özelinde doğadan ilham alınan sıfır karbon malzemelerin kullanılarak tasarlanabilirliğini ele almayı hedeflemektedir.

Çalışma ile 'geçicilik ve sürdürülebilirlik' zıtlık ilişkisinin ele alınabilirliği sorgulanacaktır. Bu bağlamda çalışmada biyomimikrinin mimarideki yerini ve neden giderek daha fazla biyomimetik tasarımlara ihtiyaç duyulduğu, biyomimikri desteğiyle üretilen yapı malzemelerini, geçici mekânların neler olduğu ve neden kullanıldığı, geçici dönüştürülebilir mekânlar ve sürdürülebilirlik kavramları irdelenecektir. Gizli karbon ayak izinin geçici iç mekânlardaki yerini ve bu mekânlarda biyomimetik yapı malzemelerinin kullanımını araştırmayı amaçlamaktadır. Bu bağlamda geçici amaçla tasarlanmış iç mekânlar incelenerek örnek olay çalışması yapılacaktır. Doğal ve biyomimetik sürdürülebilir yapı malzemelerinin sürekli değişen geçici iç mekânlar üzerine inşa edilmesi gerekmektedir. Bina ve ürünlerdeki gizli karbon ayak izi azaltılmalı ve kullanılan ürünler sürdürülebilirliğe katkı sağlamalıdır.

Çalışmada, geçici mekânların tasarım süreçlerine yeni bir bakış açısı kazandırılması adına, mevcut örnekler üzerinden karbon ayak izini azaltan biyomalzemelerin doğaya ve mimariye katkıları değerlendirilecektir. Bu bağlamda, İngiltere'de Nina+Co. tarafından tasarlanan Silo Restaurant, Berkshire tarafından tasarlanan Cork House; İspanya'da Masquespacio tarafından tasarlanan Kaiyaka Sushi Restaurant ve İstanbul'da Khora Office tarafından tasarlanan Salt Galata Kış Bahçesi incelenmektedir.

1.1. Geçicilik Kavramı ve İç Mekânda Geçicilik

Geçicilik kavramı, İngilizce'de iki farklı kelime ile ifade edilmektedir. Bunlardan biri temporary, diğeri ise ephemeral. Temporary kelimesi dönemsel karakterde olan, kısa süren manasındaki Latince temporarius kelimesinden gelir ve kalıcı kavramının tersidir. Ephemeral kelimesi de bir gün süren anlamına gelmektedir (Arun, 2012).

Temel olarak tüm mimari yapılar geçicidir. Tamamen yok olmaları yüzyıllar almasına rağmen, düzenli olarak bakım yapılmadığı takdirde yok olacaklardır. Geçicilik süreleri yapılaşlarında kullanılan malzemelere, inşaat tekniklerine ve buldukları çevrenin iklim şartlarına göre değişkenlik göstermektedir. Bu çalışma kapsamında ele alınan 'Geçicilik' terimi, mekânların dayanım sürecinden ziyade kullanım süresini ifade etmektedir. Çalışma dahilinde 'İç Mekânda Geçicilik' olarak ifade edilen kavram, belirli bir kapsam için belli bir süre kullanılmak amacı ile tasarlanmış iç mekânları ifade etmektedir. Geçici mimari, alanın geçici olarak kullanılması ve bir süre sonra fiziksel olarak ortadan kalkması için tasarlanmış yapılar olarak tanımlanmaktadır (Chappel, 2004). Sınırlı dayanıklılığa sahip yöntem ve malzemelerle yapılması planlanan geçici yapılar, kısa süreliğine alana yerleştirilebilen ve gerektiğinde kaldırılabilen hafif yapılardır. Geçici yapıların tasarım amaçları zorunluluktan kaynaklanabileceği gibi herhangi bir sanatsal, kültürel veya eğlence etkinliği için de olabilmektedir. Geçici mimari, genellikle kalıcı yapılar üzerinde baskı oluşturan birçok kısıtlamadan muaftır. Böylece mimarlara daha büyük bir yaratıcı alan sağlar ve mimari için potansiyel bir ilham kaynağı olur (Jodidio,

2011). Yıllarca veya bir sezon boyunca günlük veya saatlik olarak kullanılabilen bu yapılar, genellikle kamusal işlevli alanlarda yer almaktadır.

Özge Cordan (2018) bir 'palimpsest' olarak, iç mekân çalışmasında iç mekânda geçicilik kavramını palimpsestlik üzerinden ele almaktadır. Yapıların yeniden kullanımına bir örnek olarak palimpsest kavramını baz alan Machado da (1976), tuval ve parşömen üzerinde yeni yazılara yer açılabilirse bile eski izlerin ve katmanların görüleceğini ve bir metafor olarak mekânların zaman içinde aldıkları eklemelerin geçmişten izler taşıyarak yeni kullanım ve işlevleri birlikte taşıdığını belirtmektedir (Machado, 1976) (Akt. Cordan, 2018).

Brooker ve Stone'un (2010) çalışmasına göre mimarının geçici niteliğini vurgulayan iç mimarlık, mevcut mekânların yeniden kullanımı ve yeniden düzenlenmesi ile uğraşan bir meslektir. Yapıların yeniden kullanımı ve zaman içindeki değişimleri, fiziksel nitelik ile değil; dönemin ruhunu yansıtan sosyo-kültürel, sosyo-ekonomik ve sosyo-politik nitelikleri ile palimpsesttir (Brooker, Stone, 2010). İç mekânlar, geçmişten geleceğe farklı dönemlerin, yeniden kullanımların ve deneyimlerin izlerini korur ve aktarır. Diğer bir deyişle; iç mekân, değişim ve dönüşümün katmanlaşmış bir arada varoluşunun, üst üste, sarmal ilişkiler ağının ve farklı zamanlardaki deneyimlerin izlerini taşıyan ve aktaran mekânsal anlamın okunabildiği bir palimpsesttir (Cordan, 2018).

İç mekânlar, çağının belgeleri olarak görülmektedir (Tran, 2011). Her palimpsest katmanı, mekânın anlamına, tarihsel önemine, mekânsal kurgusuna, malzemesine, belleğine ve kimliğine eklenir (Sav, 2017). Pallasmaa (2007), var olan yapısal çevredeki yapıların hafızayı üç farklı şekilde harekete geçirdiğinden bahseder. İç mekân yalnızca tarihi, kültürel veya sembolik değerleri açısından değil, aynı zamanda yeni kullanımı ve sosyo-kültürel çevre ile uyumu açısından da önemlidir. Yeni işlev, mekânsal kullanım, yeni malzemeler ve var olanın üzerine katmanlaşarak eklenen detaylar, orijinal mekânın özgün niteliklerine dikkat çekmekle kalmaz, aynı zamanda var olanın palimpsest karakterini ortaya çıkararak belleğin inşasına da katkı sağlar (Cordan, 2018). Bu açıdan iç mekânın palimpsest karakteri, var olana eklenen yeniye yeniden kullanım için yer açarken, anlamı katmanlayarak aktarma aracıdır. Palimpsest, Tran'ın (2011) belirttiği gibi önceki çalışmaların katmanlarının görülebildiği, keşfetme ve yeniden yorumlamanın gerçekleştiği bir durum yaratır (Tran, 2011). Öte yandan, geçmişin izleri ortaya çıktıkça hem eskiyi hem de yeniye aynı anda okumak mümkün olur ve her katman aynı zamanda tasarımı zenginleştirecek bir ilham kaynağına dönüşür (Tran, 2011) (Akt. Cordan, 2018).

İç mekânın palimpsest yapısı, onun en iyi bilinen doğal özelliklerinden biridir. İç mekân, çağın ruhuna, kullanıcıların değişen ihtiyaçlarına, beğenilerine ve zevklerine göre defalarca yazılıp silinmiş bir metin gibi yeniden kullanılabilir ve yeniden tasarlanabilmektedir. İç mekânın fiziksel, mekânsal ve yapısal unsurların ötesinde bir hafıza ve belge olması, tasarımcılara gizli, saklı ve örtük katmanlar arasında gezinme ve yeniden tasarlama fırsatı sunmaktadır (Cordan, 2019). Brooker ve Stone'un (2004) belirttiği gibi, "Mevcut bağlam, yapı, mekânlar, işlev ve tarih birçok önemli kavramsal fırsat sunabilir ve bunların yorumlanması yeni tasarım için bir ilham kaynağı olabilir" (Akt. Cordan, 2018). Mekânın yeniden kullanımı, uzamsal kullanımın dönüştürülmesiyle ifade bulur. Bu açıdan dönüştürülmüş mekânlar ile palimpsest arasında zaman, mekân, anlam ve iletişim açısından benzerlikler vardır. Gelişme ve değişim içinde olan toplumsal

yapı, yeni biçimsel oluşumları takip etmektedir. Farklı anlayış ve kültürlerle, koşullara ve gereksinimlere, çevre standartlarına, yapı standartlarına ve mekânsal düzene sahip kullanıcılar, değişim ve gelişmeleri beraberinde getirmektedir. Mekânın yeniden kullanımında mekânın kalitesi ön planda olup fiziksel yaşlanmanın yanı sıra fonksiyonel yaşlanmanın da olduğu durumlarda zıt bir dil kullanarak malzeme ve yapım teknikleriyle eski-yeni kontrastını oluşturmak bir palimpsesttir (Apaydın, 2019). Zamanın, mekânın ve yaşamın izlerini koruyan malzeme seçimleri yapılması, bu mekânların palimpsestliğinde mekânda kalıcı izler bırakmadan dönüştürülebilmesini önemli kılmaktadır. Bu yaklaşımlardan yola çıkılarak, kullanılan malzemeler mekân tasarımlarının zamansallığı üzerinden incelenmeli ve çevreye fayda sağlamalıdır.

İnsan ortamda varlığını çevre koşulları ile sürdürmektedir. İnsan ve çevre ilişkileri ön planda olduğunda üzerinde durulması gereken en önemli nokta, insan ve çevrenin karşılıklı etkileşimidir. Bu kavramsallaştırmanın somuttan soyuta doğru ele alınması gerekirse çevre; mekân, zaman, anlam ve iletişimin düzenlenmesiyle oluşan bir sistemdir (Yıldırım, 2009). İnsan ve çevre etkileşimi birbirini dengeleyen iki süreçten oluşmaktadır. İlk süreç, çevreden etkilenen kişinin davranışlarında meydana gelen değişiklikleri ölçmektir. İkinci süreç, davranışlarla ortaya çıkan yeni ihtiyaçlara göre çevrenin özelliklerini değiştirmektir. Bu iki süreç arasındaki denge, insan ve çevre ilişkisinin kalitesini belirlemektedir (Yıldırım, 2009). İkinci süreçten yeni bir ihtiyaç olarak ortaya çıkan, çevreye faydalı ve sıfır atık oluşturan doğal malzemelerin kullanılması zorunluluğu ile tasarımcıların bugüne kadar yaptıkları doğal tahribatı en aza indirerek sıfır karbonlu tasarımlar yapmaları gerekmektedir.

1.2. Karbon Ayak İzi

21. yüzyılda, başta karbondioksit olmak üzere sera gazı (GHG) emisyonlarının hızlandığı küresel ısınma, çevre ve insan toplumu için bir kriz arz etmektedir (Solomon vd., 2007). Düşük karbon ayak izine sahip ürün tasarımı, Kyoto Protokolü'nün imzalanmasından bu yana bilimsel araştırma ve endüstriyel üretimin odak noktası haline gelmiştir (Su vd., 2012; Xu vd., 2015). ISO (14040/44/64/65/66/67) ve PSA (2050/60) gibi bir dizi spesifikasyonu içeren Protokol, ürünlerden kaynaklanan karbon emisyonlarını düzenlemeyi amaçlamakta (Su vd., 2012); şirketleri ve tasarımcıları ürünleri düşük karbon gereksinimlerini karşılayacak şekilde değiştirmeye zorlamaktadır (Tang vd., 2017). Araştırmalar, sera gazının yaklaşık %84'ünün enerji üretiminden kaynaklanan karbon emisyonlarından elde edildiğini (Park vd., 2009) ve elektromekânik ürünlerin en büyük enerji tüketicilerinden biri olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, ürünün karbon ayak izini araştırmaya ve düşük karbonlu tasarım stratejileri geliştirmeye odaklanan elektromekânik ürünlerin düşük karbonlu tasarımı, karbon emisyonlarını azaltmanın etkili bir yoludur (Song ve Lee, 2010; Joyce vd., 2010).

Ekosistemin üç temel ilkesi vardır. Birincisi, gelecek nesillerin refahı için sorumluluk almak; ikincisi, enerji kaynaklarını verimli kullanmak ve dünyanın taşıma kapasitesini zorlamamak; üçüncüsü ise insanlar dahil canlı ve cansız her varlığa var olma hakkını vermektir. (Yücel, 2020). Doğal ortamda her atık gıdadır. Yapılı çevredeki insan yapımı malzemelerin %85'i üretim sürecinde hızla atık haline gelmektedir. Mekânın tüketici kullanım özelliklerini yansıtmayan ve içten dışa tasarım yapmayan standart yapılar, kullanıcının mekâna yerleşmeden önce 'yeni yapılı çevrede' tadilat yapmasına neden

olmaktadır. Yenilenebilir kaynakların yenilenmesine izin verilmeli ve yenilenemeyen kaynakların, rezerve edilmiş yenilenebilir kaynakların değiştirme süresinden daha hızlı tüketilmemesi gerekmektedir (Yücel, 2020). Bu yaklaşımdan hareketle yeni yapılacak iç mekânlarda tadilat kavramının önüne geçilemese bile yenilenebilen malzemeler kullanılarak düşük karbonlu ekolojik tasarımlar yapılmalıdır.

Karbon ayak izini hesaplamak ve değerlendirmek üzere model oluşturmak için düşük karbon ayak izine sahip ürünlerin tasarımının karşı karşıya olduğu en büyük zorluk, karbon ayak izini azaltmak için düşük karbonlu tasarım stratejileri uygulamanın gerekmesidir (He ve Hua, 2017). Mevcuttaki bir ürünün karbon ayak izine yönelik analiz ve tasarım yöntemleri yapılırken çoğunlukla düşük karbonlu, yenilikçi ürünlerin kavramsal tasarım süreciyle entegre edilmesi zorlaşmaktadır. Bu sorunu çözmek için çalışma, çok katmanlı bir karbon ayak izi araştırmasına dayalı yeni bir düşük karbonlu tasarım yöntemi olan biyomalzemelerin iç mekânlarda kullanımını önermektedir.

1.3. Doğa ve Mimari İlişkisi

Doğa, mimari çevrede duygusal ve insanların etrafındaki her şeyi etkileyen, her gün ele alınması gereken önemli bir unsurdur. İnsan her zaman doğayla iletişim halindedir. Barınakların inşasından ve kullanılmasından bu yana doğa, plan ve tasarımların temel bir parçası olarak kullanılmıştır. İnsan, doğa ile iletişim kurmanın faydalarını sağlık, daha az stres ve hastalık ile mücadelede fark etmiştir. Bitkiler ve yeşil alanlar, şehirlerde mükemmelliğe ve güvenliğe katkıda bulunabilir ve yerleşim ortamlarında sosyal ilişkileri ve etkileşimi geliştirebilir (Panahi vd., 2013). Yaklaşım, 1998 yılında Janine Benyus tarafından başlatılmıştır. Günümüzde birçok araştırmacı, doğanın ondan ilham almak için harika bir kaynak olduğunu düşündükleri için bu alan üzerinde çalışmaktadır. Malzemenin yaratıcı kullanımı ve yapısal sistemlerin becerikliliği, farklı iklimsel ve çevresel güçlere yanıt olarak hareket etmektedir.

Tomasz ve Rafal, doğadan ilham alan strüktürel tasarımlarında karmaşık tasarım problemlerinin çözülmesi için yeni çözümlere ihtiyaç olduğunu ve çözümlerin çoğunun zaten doğada yapıldığını belirtmektedir (Akt. Vahedi, 2009). Tasarımcılar, gündelik hayatın stresini dengeleyen mekânlar tasarlamak ve kişisel refah ortamları yaratmak için mekânların bireyleri nasıl etkilediğini anlamalıdır (Attia, 2012). Bu nedenle, çevre ile bütünleştirilecek yeni doğal tasarımların yapılması için kılavuzların elde edilmesinde teorik ve kavramsal bir çerçeveye ihtiyaç bulunmaktadır. İlk dönemlerde insanın fikir edinmesi için tek kaynak doğa iken, teknolojik gelişmelerle birlikte yeni ürünler yaratma yeteneği artmıştır. Doğaya saygı azalmış ve bazen doğa unutulmuştur. Birçok projede doğadan ilham daha az dikkate alınmaktadır, bu nedenle tasarımcıların projelerde kavramsal tasarım ve doğayı birleştirmesi gerekmektedir. Norman Foster, Zaha Hadid, Frank Gehry ve James Law gibi bazı mimarlar ve tasarımcılar, günümüzdeki teknolojik gelişmelere rağmen bazı tasarımlarında hâlâ doğadan etkilenmektedir. Bu durum gelecekteki tasarımcılar ve doğa arasındaki ilişki için umut verici bir gösterge olmaktadır (Vahedi, 2009). 20. yüzyıl mimarisinin önde gelen isimlerinden Frank Lloyd Wright, “doğa ve doğal süreçler, tasarım yaklaşımının yol gösterici ilkeleri veya ana metaforlarıdır” diyerek doğada düzen ve birlik ilkesini keşfetmiştir (Akt. Ayıran, 2012). Bu ilkeler; yer, yapı, biçim ve işlev birliği, doğal malzemeler ve renkleri içermektedir.

Doğa ve mimari ilişkisi ile canlıların büyüme ve gelişme aşamalarının doğrudan mimari tasarıma aktarıldığı biyomimikri ve biyotasarım gibi çeşitli yaklaşımlara başvurulmaktadır. Biyomalzemeler, ekolojik yaklaşım ana akımı olan mimaride, doğal, sürdürülebilir, geri dönüştürülebilir, doğada çözünebilir ve sıfır karbon kapsamında geliştirilmektedir. Biyomalzemelere dayalı tasarım araştırmalarında ön çalışma olarak biyoloji ve mimarlık arasındaki ilişkiyi irdeleyen biyomimikri ve biyotasarım temelli yaklaşımlara yer verilmektedir.

1.4. Biyomalzemeye Dayalı Yaklaşımlar

Biyomimikri, doğadaki tasarım, süreç ve sistemlerin incelenmesi yoluyla insan sorunlarına çözüm sağlamak için ilham alan uygulamalı bir bilimdir. Biyomimikrinin bir tasarım yöntemi olarak iç mimaride yaygın ve pratik uygulaması henüz gerçekleştirilememiştir. İç mekânda genellikle formdan esinlenen biyoloji kullanılmaktadır. Ancak, doğayı yalnızca formda taklit etmek, kendi başına biyomimetik değildir (El-Zeiny, 2012).

Son 10 yılda mimarlık ve tasarım alanları, uygulamalarını daha çevresel ve sosyal olarak sürdürülebilir bir modele dönüştürmeye büyük ilgi göstermiştir. Birleşmiş Milletlerin 2020 tarihli 'Binalar ve İnşaat için Küresel Durum Raporu'na göre, bina sektörü, bina inşaat sektörü emisyonları dahil olmak üzere enerji ile ilgili tüm CO² emisyonlarının %38'inden sorumludur (UNEP, 2021). Bu sayıyı azaltmak için, mimarlık ve inşaat sektörü şu anda inşaat sürecinde artan enerji verimliliğini sağlayan bütünsel çözümler ve çevre için bütünleşmiş ve uyarlanabilir unsurları olan binalar tasarlamaktadırlar. Bu amaçla odak noktası, yaşam döngüleri boyunca döngüsel ekonomi ve enerji akışları ilkelerini izleyen yenilikçi ekolojik yapı malzemelerinin araştırılması, tasarımı ve uygulanmasına doğru kaymaktadır. Konvansiyonel yapı süreçleri doğal kaynaklardan hammadde temin edip kullanarak yapı inşasını tamamlamakta ve atık malzemeleri imha etmektedir. Sürekli yapı yaşam döngülerinde ise düşük etkili malzemeler kullanılarak yapılar inşa edilmekte ve bu malzemelerin gelecekteki yapı faaliyetlerinde yeniden kullanılabilmesi bilinmektedir. Kısacası sürekli yapı yaşam döngüleri, sürdürülebilirlik amacıyla kaynakların verimli kullanımını hedefleyen bir yaklaşımı ifade etmektedir (Almpani-Lekka vd., 2021).

Bu çaba ile mimarlık, son yıllarda minimum karbon ayak izi ile üretilen ve biyolojik olarak parçalanabilen veya kompostlanabilen verimli biyomalzemeler üzerinde malzeme teknolojisi araştırmalarına önemli bir dönüş yapmaktadır. Mimari amaçlar için bu tür malzemelerin tasarımı ve üretimi, malzeme bilimcileri, kimyagerler, mimarlar ve biyoteknoloji uzmanlarını içeren disiplinler arası ekiplerin çabalarının sonucu ile oluşmaktadır.

1.5. Biyomalzemeler ve Karbon Ayak İzine Etkileri

Mimaride kullanılan malzemelerin karbon ayak izleri, binaların inşası, işletilmesi ve yıkılması süreçlerinde oluşan sera gazı emisyonlarına bağlıdır (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2018). Biyomalzemeler, doğal kaynaklardan elde edildiğinden ve genellikle yenilenebilir olduğundan, çoğunlukla düşük karbon ayak izine sahiptir (Lippiatt & Cialone, 2011).

Öte yandan, mimaride yaygın olarak kullanılan bazı güncel malzemeler yüksek karbon ayak izlerine sahiptir. Çelik, beton, alüminyum, plastik ve cam gibi malzemeler, işlem aşamaları sırasında yüksek miktarda sera gazı emisyonlarına neden olmaktadır (Lippiatt & Cialone, 2011). Özellikle çelik ve beton gibi malzemeler, inşaat sektöründeki büyük emisyon kaynakları arasında yer almaktadır (United Nations Environment Programme, 2019). Bu malzemeler, yüksek mukavemetleri nedeniyle tercih edilirken, çevresel etkileri de göz önünde bulundurulmalıdır.

Bir bina tasarlarken, malzeme seçimi karbon ayak izi değerleri dikkate alınarak yapılmalıdır. Bina malzemelerinin ömrü, bakım gereksinimleri ve geri dönüştürülebilirliği de hesaba katılmalıdır (Lippiatt & Cialone, 2011). Örneğin ahşap malzemeler, doğal dayanıklılıkları ve düşük karbon ayak izleri nedeniyle daha uzun ömürlüdürler ve yenilenebilir oldukları için geri dönüştürülebilirler (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2018). Buna karşılık, beton malzemelerin ömrü daha uzun olsa da geri dönüştürülmesi zor olduğundan, uzun vadede daha yüksek karbon ayak izi oluşturabilirler (United Nations Environment Programme, 2019).

Biyomalzemeler, yapı malzemelerinin karbon ayak izini azaltmada önemli bir rol oynayabilir. Ahşap, kenevir, kâğıt, keten ve mantar gibi biyolojik kaynaklı malzemeler, düşük karbon ayak izlerine sahiptir (Werner et al., 2019). Ahşap, özellikle de sürdürülebilir orman yönetimi uygulandığında doğal bir karbon depolama kaynağıdır. Bu nedenle ahşap kullanımı, karbon salımını önlemeye yardımcı olabilir (Yi et al., 2018). Kenevir, düşük bir karbon ayak izine sahip olmasının yanı sıra, hızlı büyüme hızı ve az su kullanımı gereksinimi gibi diğer çevresel faydalar sağlar (Sabet Divsholi et al., 2018). Kâğıt, keten ve mantar da düşük karbon ayak izlerine sahip olduğu için, bu malzemelerin de kullanımı yapıların karbon ayak izini azaltmada etkili olabilir (Werner et al., 2019).

Güncel malzemelerin karbon ayak izleri, genellikle biyolojik kaynaklı malzemelerden daha yüksektir. Çelik, beton, alüminyum ve plastik gibi malzemelerin üretimi büyük miktarda enerji tüketir ve sera gazı salımına neden olur. Çelik, özellikle yüksek karbon ayak izine sahiptir ve üretiminde kömür kullanımı gibi yüksek karbon salımına neden olan yöntemler kullanılır (Baron et al., 2020). Beton, yüksek miktarda çimento kullanımına bağlı olarak yüksek bir karbon ayak izine sahiptir (Bouzidi et al., 2019). Alüminyum, üretiminde yüksek miktarda elektrik enerjisi kullanımı gerektirir ve bu da yüksek karbon salımına neden olur (Hertwich et al., 2016). Plastik malzemeler, genellikle petrol bazlıdır ve üretimi, petrol üretiminin yarattığı çevresel etkiler nedeniyle yüksek bir karbon ayak izine sahiptir (Geyer et al., 2017). Cam, orta derecede bir karbon ayak izine sahiptir ancak yoğun bir enerji üretimi görülür (Kaklauskas et al., 2018).

Bu doğrultuda Tablo 1’de mimaride yaygın olarak kullanılan bazı biyomalzemelerin ve güncel malzemelerin karbon ayak izi değerleri ve etkileri karşılaştırılmaktadır:

Tablo 1. Biyomalzemelerin ve Güncel Malzemelerin Karbon Ayak İzi Değerleri ve Etkileri

Malzeme	Karbon Ayak İzi	Etkileri
Ahşap	Düşük	Yenilenebilir, düşük işleme maliyeti, doğal görünüm (Hammel, K., & Barnette, A., 2018).
Kenevir	Düşük	Yüksek dayanıklılık, düşük işleme maliyeti, hafif (VanderWerf, J., 2018).
Kâğıt	Düşük	Yenilenebilir, geri dönüştürülebilir, düşük işleme maliyeti (Cullen, J. M., Allwood, J. M., Borgstein, E. H., & Graves, A., 2019).
Keten	Düşük	Yüksek dayanıklılık, düşük işleme maliyeti, hafif (Perino, M., Magrini, A., & D'Amico, G., 2017).
Mantar	Düşük	Yenilenebilir, geri dönüştürülebilir, düşük işleme maliyeti (Xu, W., Xiao, L., Wang, Y., & Wu, Y., 2020).
Çelik	Yüksek	Yüksek dayanıklılık, uzun ömürlü, geri dönüştürülebilir (Allwood, J. M., Cullen, J. M., & Milford, R. L., 2014).
Beton	Yüksek	Uzun ömürlü, yüksek mukavemet, geri dönüştürülebilir (Horvath, A., 2011).
Alüminyum	Yüksek	Hafif, yüksek dayanıklılık, geri dönüştürülebilir (Reck, B. K., & Graedel, T. E., 2012).
Plastik	Yüksek	Çeşitli uygulamalar için uygun, hafif, geri dönüştürülebilir (Parker, H. W., & Langer, A. M., 2018).
Cam	Orta	Uzun ömürlü, geri dönüştürülebilir, yüksek işleme maliyeti (Gunasekara, D., 2018).

Yukarıdaki tablodan da görülebileceği gibi, biyomalzemelerin çoğu düşük karbon ayak izine sahipken güncel malzemelerin çoğu yüksek karbon ayak izine sahiptir. Bunun nedeni, biyomalzemelerin doğal kaynaklardan elde edilmesi ve geri dönüştürülebilir olmalarıdır. Ayrıca, biyomalzemeler genellikle düşük işleme maliyetine sahip olduğu için üretimleri sırasında daha az enerjiye ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle, mimarlar biyomalzemeleri kullanarak inşaat sektöründeki karbon ayak izini azaltabilirler.

Sonuç olarak, mimaride kullanılan malzemelerin karbon ayak izleri, binaların sürdürülebilirliği ve çevresel etkileri açısından önemlidir. Biyomalzemelerin ve yenilenebilir malzemelerin tercih edilmesi, mimaride sürdürülebilirliği artırmak için atılabilecek önemli bir adımdır (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2018).

2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışmanın araştırma metodolojisi, sürekli değişen ve yenilenen yani geçicilik özelliği bulunan iç mekânlarda bir tasarım stratejisi olarak biyomalzemelerin kullanılması gerekliliğini amaçlamaktadır. İç mekân tasarımlarında ortaya çıkan geçicilik kavramı ele alınarak sürdürülebilirlik ilişkisi kurulması ve biyomalzeme kullanımının artması sayesinde karbon ayak izinin azaltılması hedeflenmektedir. Biyomimikri, biyoloji kullanılarak doğadaki tasarım örneklerinin ortaya çıkarılmasında başvurulan birinci disiplindir. Biyomalzemelerin mimarinin geçici kullanımına odaklanan iç mekân tasarımlarında kullanılması önerisi üzerine, üniversitenin sağlamış olduğu veri kaynakları, *ResearchGate* ve *Scopus* kullanılarak 'biyomimikri, biyomalzeme, iç mekân

tasarımı, iç mekânda geçicilik, palimpsest iç mekân, karbon ayak izi' sözcükleri baz alınarak literatür taraması yapılmıştır. Literatür taraması sonucunda elde edilen bilgiler doğrultusunda, iç mekânda geçicilik kavramı incelenmiş ve çalışma evreni, geçici amaçla tasarlanmış iç mekânlar özeline indirilmiştir. Çalışmanın örneklem grubu, geçici iç mekân tasarımlarında biyomalzeme kullanan mevcut ve gezilebilir örnekler ile sınırlandırılmıştır. Bu kapsamda, Türkiye'den sadece Salt Galata Kış Bahçesi tasarımı araştırmaya dahil edilirken, araştırmanın geliştirilebilirliği için dünya üzerindeki örnekler de incelenmiş ve yeterli kaynaklara ulaşılabilen 3 mekân daha seçilmiştir. Bu örnekler doğrultusunda, iç mekân tasarımlarında biyomalzemelerin kullanılmasının doğa ve insana faydaları tespit edilmiştir. Bu tespit ile geçici iç mekânlarda kullanılması gereken ve karbon ayak izini azaltan malzemelerin nitelikleri saptanmıştır (Tablo 6). Bu niteliklerin biyomalzemelerde bulunduğu tespit edilmiştir. Çalışma kapsamında, örnek mekânlar çoklu durum çalışması yapılarak incelenmiş ve kullanılan biyomalzeme incelemeleri yapılmıştır.

3. Bulgular ve Değerlendirme

Çalışma kapsamında, iç mekânda geçicilik kavramı ve bu kavram bağlamında tasarlanmış mekânlarda kullanılan sürdürülebilir malzemeler, örnek projeler üzerinden incelenmiştir. Projeler üzerinde karbon ayak izinin azaltımına yönelik analizler, kullanılan malzemelerin niteliklerinin incelenmesi ve tablo üzerinde detaylandırmasıyla yapılmıştır. Bu kapsamda, İngiltere'de Nina+Co. tarafından tasarlanan Silo Restaurant ve Monc Eyewear Gözlük Mağazası; Ukrayna'da Yakusha Design tarafından tasarlanan Istetyka Eatery ve İstanbul'da Khora Office tarafından tasarlanan Salt Galata Kış Bahçesi mekânları ele alınmıştır. Böylelikle kullanılan biyomimetrik yapı malzemeleri daha rahat tespit edilmiş ve kullanım alanları saptanmıştır.

Silo Restaurant, İngiltere, Nina+Co.

Londra'da bulunan Silo Restaurant, şehrin sıfır atık restoranı olarak bilinmektedir (Levy, 2020). Restoranın tasarımında amaç sıfır atık yaratmak ve gıda üretim süreçlerindeki karbon ayak izi döngüsünü kapatmaktır. Restoranda konfor, stil ve lüksün sürdürülebilir bir şekilde elde edilmesi amaçlanmıştır. Sürdürülebilir malzemeler kullanılarak bunların biyolojik olarak nasıl çözüneceği ve gelecekte yeniden kullanım için nasıl parçalara ayrılacağı düşünülerek mekân tasarımı yapılmıştır.



Şekil 1. Sıfır Atık Restoranı Silo Restaurant, İngiltere (Levy, 2020)

Silo Restaurant için doğada çözünebilmesi kolay veya geri dönüştürülmesi mümkün olan malzemeler kullanılarak tasarımlar yapılmıştır (Tablo 2).

Tablo 2. Silo Restaurant Tasarımları ve Kullanılan Malzemeler Listesi

Tasarımlar ve Kullanılan Malzemeler			
Tasarım		Malzeme	Tür
Yemek Masası Ayağı		Sürdürülebilir kaynaklı dişbudak ağacından yapılmış silindirik ayakları bağlayıcı malzeme olarak miselyum mantarı kullanılmıştır.	Biyomalzeme
Tabure		Tabureler güçlü ve hafif, nubuk deriye benzer yumuşak ve honlanmış traverten taşına benzeyen miselyum ve dişbudak ağacından yapılmıştır.	Biyomalzeme
Sarkıt Aydınlatma		Mantarin vejetatif kısmı olan miselyumdan sarkıt aydınlatma tasarımı yapılmıştır.	Biyomalzeme

Monc Eyewear Mağazası, İngiltere, Nina+Co.

Nina+Co. tarafından gözlük markası MONC için sürükleyici, kısa vadeli bir mağaza tasarımı yapılmıştır. İç mekânda geçiciliğe en iyi örnek olabilecek bu tasarım, ileride geri sökmek amacıyla tasarlanmıştır. Mısır nişastası köpüğü, miselyum, kenevir ve geri dönüştürülmüş plastik gibi tamamen dönüştürülebilir biyomalzemelerden üretilmiştir. Amaç kalıcı kökler bırakmamak; mağazayı ileride dönüşebilecek ve karbon ayak izi oluşturmayacak şekilde tasarlamaktır. Tasarımcıları mağazayı, yeri değiştirilecekse geride hiçbir iz bırakmayacak şekilde tasarlamıştır ve MONC mağazasındaki her şeyin yeniden kullanılabilmesini vaat etmişlerdir. Kullanılan malzemeler bir sonraki konum olarak ev ortamına sığabilmekte, geri dönüşüm için demonte edilebilmekte veya besin olarak toprağa iade edilebilmektedir (Tablo 3).



Şekil 2. Geçici Mağaza Monc Eyewear, İngiltere (Nina+Co., n.d.)

Tablo 3. Monc Eyewear Mağazası Tasarımları ve Kullanılan Malzemeler Listesi

Tasarımlar ve Kullanılan Malzemeler			
Tasarım		Malzeme	Tür
Sergi Sehpası		Cam yerine kullanılan biyo asetat eski bir biyoplastiktir. İtalya'da Mazzucchelli tarafından üretilen bitkisel kökenli tescilli bir plastikleştirici çözelti ile bağlanarak üretilmiştir. Ayak olarak mısır nişastası köpüğü kullanılmıştır.	Biyomalzeme
Tavan		Tavanda dekoratif olarak kullanılmak üzere mısır nişastası köpüğü kullanılmıştır. Bu köpük düşük yanıcı özelliğe sahiptir ve doğada tamamen çözünebilmektedir.	Biyomalzeme
Perde		Ada tezgâhının bulunduğu alanın altında asılı olan %100 kenevir kumaş perde, kenevir oluklu panelden yansıyan şema olarak dokunsal bir kontrast katmaktadır.	Biyomalzeme

<p>Oluklu Panel</p>		<p>Oluklu panel tamamen tarımsal atıklardan yapılmış ve şeker bazlı bir reçine ile bağlanmıştır. Tasarlanan levha, tavan veya duvar kaplamalarında, akustik işlem gerektiren alanlarda kullanılabilir.</p>	<p>Biyomalzeme</p>
<p>Raf</p>		<p>Raf olarak kullanılan malzeme için mısır nişastası köpüğü kullanılmıştır. Malzeme gübrelenebilir, geri dönüştürülebilir ve suda çözülebilmektedir.</p>	<p>Biyomalzeme</p>
<p>Sergi Ünitesi</p>		<p>Biyolojik olarak parçalanamayan ambalaj ve yapı malzemeleri için petrol bazlı ürünlere biyo alternatif olan miselyum mantarı kurutulmuş doğal taş görünümü verilmiştir. Miselyuma hipha ağı keneviri örülerek son halini almıştır.</p>	<p>Biyomalzeme</p>

Istetyka Eatery, Kiev, Yakusha Design

Yakusha Tasarım Stüdyosu'nun temel tasarım felsefesi, dünyaya bağlılık ve birtakım ekolojik yaklaşımlar üzerine kuruludur. Bu bağlamda tasarımlarında sıkça geri dönüştürülmüş doğal ve biyomalzeme kullanımı mevcuttur. Ukraynaca yemek ve estetik kelimelerinden oluşan 'Istetyka' olarak adlandırılan restoran, sağlıklı fast food sunmaktadır. Restoranda sakinleştirici iç mekân yaratmak için Yakusha Design, temiz çizgileri doğal ve geri dönüştürülmüş malzemelerle karıştırarak biyomalzemelerin sade estetiğinden yararlanmıştır. Stüdyonun seçtiği palet, ahşap, gri taş, geri dönüştürülmüş plastik, çelik ve çukurlu kil kullanarak pürüzlü ve pürüzsüz yüzeyleri, geometrik ve organik formları dengelemeyi amaçlamıştır. Restoranın cephesi boyunca sütunları oluşturan ve çıplak tavanını kaplayan biyo-beton da iç mekâna dahil edilmiştir (Tablo 4).



Şekil 3. Sağlıklı Fast Food Restoranı Istetyka Eatery, Kiev (Morris, 2021)

Tablo 4. Istetyka Eatery Tasarımları ve Kullanılan Malzemeler Listesi

Tasarımlar ve Kullanılan Malzemeler			
Tasarım		Malzeme	Tür
Sabit Oturma Birimi		Kavisli oturma birimi bölgedeki yerel malzeme olan ahşap ve söğütten oluşturularak sabit olarak tasarlanmıştır. Özel biyopolimer kaplama ile kaplanmış ketenden yapılmış koltuklar karbonu azaltmaktadır.	Biyomalzeme
Servis Tezgâhı		Mekânın ortasında cilalanmış taş bir servis tezgâhı bulunmaktadır. Gri taştan üretilen tezgâh, mekândaki pürüzlü ve pürüzsüz yüzeyleri dengelemek için kullanılmıştır.	Doğal Malzeme
Yuvarlak Masa		Yuvarlak masa; kil, geri dönüştürülmüş kâğıt ve çeşitli doğal bileşenlerden elde edilen malzemeden yapılmıştır. Karışım, Valkyvannia adı verilen bir işlem ile çelik iskelete dökülerek elle şekillendirilmiştir.	Biyomalzeme
Duvar Kaplaması		Beton duvarın verdiği soğuk his, Ukrayna geleneğine göre güçlü bir enerjiye sahip olan kil ile buluşturulmuştur. Kil yüzeyden duvar kaplaması yapılmıştır.	Biyomalzeme
Dekoratif Objeler		Vazolar, kavisli bir gövdeye sahip bir yaylı çalgıyı taklit etmektedir. Yüzeyi üzerine gerilmiş bir koyun midesi ve merkezi bir delikten geçirilen bir tutam at kılı ile konik bir fiçidan oluşan bir tambura dayanmaktadır.	Biyomalzeme

Duvar Aplığı		Duvarlarda bulunan bir dizi oval ahşap aplik, gün batımından sonra iç mekânı yumuşak bir ışıkla aydınlatmaktadır.	Biyomalzeme
-------------------------	---	---	-------------

Salt Galata Kış Bahçesi, İstanbul, Khora Office

Khora Office, Aslıhan Demirtaş ve Ali Cindoruk tarafından tasarlanan kış bahçesi, İstanbul kentinin en yoğun semtlerinden birinde yer alan SALT Beyoğlu'nun dördüncü katında halka açık ortak bir alandır. Kış Bahçesi, yiyecek yetiştirmek ve üzerine barınak inşa etmek için yararlanılacak yararlı bir ortam olarak insan merkezli ve dolayısıyla faydacı algısını dışlayarak toprağı kendi başına bir 'şey' olarak yerleştirmeyi amaçlamaktadır. Kentsel bir yapı içinde toprakla saf ve aracsız bir karşılaşmayı mümkün kılan bir mekândır. Toprağı, bir 'yetiştirme-gıda üretimi-beslenme' mecrası olmaktan çıkarmayı amaçlayan, merkeze insanı değil insanın toprakla ilişkisini yerleştiren Kış Bahçesi'nde, zeminin periferisinde, kentle toprak arasındaki eşiği yemyeşil bitkiler oluşturmaktadır. Bir kent yapısı içerisinde toprakla mümkün olan en katkısız ve yalın karşılaşma alanı olarak Kış Bahçesi'nde, teknolojik müdahale ve endüstriyel altyapı gereksinimini minimumda tutarak dayanıklı ve kamusal alanın getirdiği yüksek trafiği karşılayabilecek dayanıklılığı sağlayabilmek için sıkıştırılmış toprak yöntemi kullanılmıştır (Tablo 5).



Şekil 4. Salt Galata Kış Bahçesi, İstanbul, Khora Office (Yazar tarafından fotoğraflanmıştır.)

Tablo 5. Salt Galata Kış Bahçesi Tasarım ve Kullanılan Malzeme Listesi (Arkiiv, n.d.)

Tasarımlar ve Kullanılan Malzemeler			
Tasarım		Malzeme	Tür
Oturma Birimi		<p>Killi toprak, kum, mıcır ve kireçten oluşturulan, 30 ton ağırlığında ve 15 santimetre derinliğindeki platform ile onu çerçeveleyen alçak oturma birimleri, katmanlı ve yekpare bir kütle olarak tokmaktama işlemiyle yerinde şekillendirilmiştir. Bir dayanak ve mahsul kaynağı olan toprağın megapolün en yoğun mahallelerinden birindeki bir yapının dördüncü katına aktarımıyla ortaya çıkan bu ortak zemin, kamunun kullanımına açık bulunmaktadır.</p>	Biyomalzeme
Zemin Kaplaması		<p>Zemin kaplaması, kil bakımından zengin toprak, kum, kırma taş ve kireçten oluşan sıkıştırılmış bir toprak platformundan oluşmaktadır. Bu platform, çevresindeki alçak duvarları ve bitkileri çevreleyen, her şeyin üzerinde durduğu ve büyüdüğü, ancak genellikle görünmez olduğu yükseltilmiş ve açık bir topraktır.</p>	Biyomalzeme

4. Sonuç ve Tartışma

İç mekânın geçici yapısı, en iyi bilinen özelliklerindedir. İç mekân, çağın ruhuna, kullanıcıların değişen ihtiyaçlarına, beğenilerine ve zevklerine göre defalarca yeniden kullanılabilen ve yeniden tasarlanabilmektedir. Bu durum tasarımcılara gizli, saklı ve örtük katmanlar arasında yeniden tasarlama fırsatı sunmaktadır. Defalarca yeniden tasarlanan ve kullanılan bu mekânların gizli karbon ayak izini arttırması kaçınılmazdır. Bu sebeple iç mekânlarda geçici kullanım kapsamında doğa dostu, düşük karbonlu malzemeler kullanılması gerekmektedir. Geçici iç mekân tasarımlarında karbon ayak izini azaltmaya yönelik biyomalzemelerin iç mekânda kullanım alanlarının artması bir öneri olarak verilmektedir. Araştırmanın sonucunda, geçici iç mekânların tasarımlarında sürdürülebilir biyomalzemelerin kullanılmasının doğa ve insana faydaları tespit edilmiştir. Bu tespit ile geçici iç mekânlarda kullanılması gereken ve karbon ayak izini azaltan malzemelerin nitelikleri saptanmıştır (Tablo 6).

Tablo 6. İç Mekânda Karbon Ayak İzini Azaltan Malzeme Nitelikleri

İç Mekânda Karbon Ayak İzini Azaltan Malzeme Nitelikleri	
Geri Dönüştürülebilir ve Sürdürülebilir Olması	İç mekânların geçiciliği baz alındığında, karbon ayak izini düşürmeye yönelik sürdürülebilir malzeme kullanımı ile doğal denge yeniden sağlanmalıdır. Geri dönüştürülmüş kâğıt, cam, metal ve plastik gibi malzemeler kullanılarak üretim sürecinde kullanılan enerji miktarı azaltılarak ve doğal kaynakların kullanımı ile karbon ayak izi azaltılabilmektedir.
Karbon Ayak İzine Etkisinin Az Olması	Üretim sürecinde daha az karbon emisyonu yayarak üretilen malzemeler, karbon ayak izini azaltmaya yardımcı olmaktadır. Örneğin çelik yerine alüminyum veya beton yerine ahşap gibi malzemeler kullanarak karbon ayak izi azaltılabilmektedir. Gizli karbon ayak izine dikkat edilerek malzeme seçimleri yapılmalıdır.
İnsan Psikolojisi ve Sağlığına Etkisinin Minimum Düzeyde Olması	Tasarımcılar, gündelik hayatın stresini dengeleyen mekânlar tasarlamak ve kişisel refah ortamları yaratmak için mekânların bireyleri nasıl etkilediğini anlamalıdır (Attia, 2012). İç mekânda kullanıcılara kendilerini iyi hissettirecek, doğadan esintiler bulunan malzeme seçimleri yapılarak psikolojik etkileri göz ardı edilmemelidir. Seçilen malzemelerin insan sağlığına zarar vermemesi, hatta fayda sağlaması ve iyileştirici özelliği olması gereklidir.
Doğallık ve Doğal Çevre ile Uyum	20. yüzyıl mimarisinin önde gelen isimlerinden Frank Lloyd Wright, “doğa ve doğal süreçler, tasarım yaklaşımının yol gösterici ilkeleri veya ana metaforlarıdır” diyerek doğada düzen ve birlik ilkesini keşfetmiştir (Akt. Ayıran, 2012). Bu ilkeler, yer, yapı, biçim ve işlev birliği, doğal malzemeler ve renkleri içermektedir. Malzemenin doğallığı, doğada çözünme hızını etkileyeceğinden, karbon ayak izinin artmamasına yol açacaktır. Ahşap, bambu, kenevir ve kâğıt gibi doğal malzemeler, üretim sürecinde az miktarda enerji kullanarak karbon ayak izini azaltılabilmektedir. Ayrıca bu malzemeler geri dönüştürülebilir veya yenilenebilir olduğundan çevresel açıdan da sürdürülebilir bir seçenektir. Öte yandan malzeme kullanım ömrünü tamamladığında doğada kolayca çözünmeli veya kaybolmalıdır. Bunun yanı sıra üretim aşamasında çıkacak olan atıkların doğada çözünme hızına da dikkat edilmelidir.
Enerji Verimli Olması	Yüksek enerji verimliliği sağlayan malzemeler kullanılarak enerji tasarrufu sağlanabilir. Örneğin, enerji verimliliği yüksek olan lambalar, ısı yalıtımlı pencereler ve kapılar, enerji tasarrufu sağlayan cihazlar gibi malzemeler kullanılarak karbon ayak izi azaltılabilir.
Üretim Kolaylığı ve Yerel İstihdam Sağlaması	Malzemenin kaynağı kolay ulaşılabilir olmalı, üretim aşamasındaki süreçlere dikkat edilerek buradan doğacak gizli karbon ayak izi de azaltılmalıdır. Malzemenin üretim ve kurulum aşamalarında yerel halk ile iş birliği içerisinde olunmalıdır. Bu sayede bölgesel istihdam sağlanırken, gizli karbon ayak izinin önüne geçilmelidir. Yerel olarak üretilen malzemeler kullanılarak ürünlerin taşınması sırasında oluşabilecek karbon salınımı azaltılabilir; ayrıca yerel ekonomiyi destekleyerek sürdürülebilir bir ekonomiye de katkı sağlanabilir.

Tablo 6 kapsamında belirtilen nitelikler doğrultusunda, tasarımcıların karbon ayak izini azaltan malzemeleri kullanım avantajları belirtilmektedir. Bu bağlamda, iç mekân tasarımının geçiciliği göz önünde bulundurulduğunda, Tablo 6'daki özellikleri karşılayan biyomalzemelerin güncel kullanımının artması gerekliliği saptanmaktadır. Tüm biyomalzemeler bu özellikleri karşılamamakla birlikte, bu özellikleri karşılayabilen biyomalzemelerin kullanımı ile geçici iç mekân tasarımlarından doğabilecek karbon ayak izi ve çevresel tahribatların önüne geçilecektir. Çalışmadan çıkarılan sonuç doğrultusunda, biyomalzeme haricinde, Tablo 6'da belirtilen özellikleri karşılayan farklı sürdürülebilir malzemeler ve doğal malzemelerin de bulunduğu gözlemlenmektedir. Bu bağlamda çalışmada, gömülü teori olarak biyomalzemelerin kullanımının yanı sıra doğal malzemelerin kullanımının da önemi ortaya çıkmıştır.

Tasarımcılar, teknolojinin gelişmesi ile iç mekânların değerini azaltan belirli bir hedefi olmayan yapı malzemeleri tercih ederek farkında olmadan çevre kirliliğine sebep olmaktadır. Bu nedenle mimar ve tasarımcıların tasarım çalışmalarında optimizasyonu artırmaları için en iyi çözüm, doğaya her yönüyle daha derinden bakmak ve tasarım sürecinin kalbi olan projelerinin kavramsal tasarımında sürdürülebilir malzemeleri kullanmaya çalışmaktır. Sürdürülebilir malzeme çeşitlerinden biri olan biyomalzemelerin iç mekânlarda kullanım sıklığının artması gerekmektedir. Bu araştırma, doğa ve insan algısı arasındaki ilişkiyi ve doğanın iç mekânlarda oynadığı rolü inceleyerek biyomalzeme kullanımının artmasıyla çevre ile bütünleşmiş, sürdürülebilir iç mekân tasarımları elde etmeyi amaçlamaktadır. Böylece geçici iç mekân tasarımlarında biyomalzeme kullanımını inceleyerek; inceleme sonuçlarını karbon ayak izini azaltan iç mekân tasarımlarında kılavuzluk yapmak üzere tasarımcılara sunmaktadır. Çalışma, geçici kullanım amacıyla tasarlanmış iç mekân araştırmaları artırılarak genişletilebilir. Bu bağlamda, seçilen mekânlar veya aynı özellikteki farklı mekânlar detaylı incelenerek araştırma geliştirilebilir. Tasarımcılar, iç mekân tasarımlarında sürdürülebilir malzemelere ek olarak biyomalzeme kullanımını artırmalı ve karbon ayak izi dengesine dikkat etmelidir. Araştırmanın sonuçları, çeşitli düşük karbonlu biyomalzeme öğelerini etkili bir şekilde elde edebilmeyi ve standartlaştırabilmeyi; tasarımcılara, onları yenilikçi düşük karbonlu biyomalzeme tasarımları uygulamaya yönlendirmek için hedeflenen yöntemleri ve araçları sağlayabilmeyi hedeflemektedir.

Yazarın Katkı Oranı

Sıra	Adı soyadı	ORCID	Yazıya katkısı*
1	Kübra YILMAZ	0000-0002-5588-200X	1, 2, 3, 4, 5
*Katkı bölümüne ilgili açıklamanın karşılığına gelen rakam(lar) yazılmıştır.			
1. Çalışmanın tasarlanması 2. Verilerin toplanması 3. Verilerin analizi ve yorumu 4. Yazının yazılması 5. Kritik revizyon			

Destek ve Teşekkür

Bu makale, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İç Mimarlık Ana Bilim Dalı'nda 2022 yılında tamamlanan yüksek lisans dersi kapsamında Dr. Öğr. Üyesi Mahmut Atilla Söğüt ve Doç. Dr. İdem Ayter Sever desteği ile yazılmıştır. Makalede, ulusal ve uluslararası araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur. Çalışmada Etik Kurul izni gerekmemiştir.

Çatışma Beyanı

Çalışma kapsamında herhangi bir kişisel ve/veya finansal çatışma yoktur.

Kaynaklar

Allwood, J. M., Cullen, J. M., & Milford, R. L. (2014). The carbon footprint of steel. *Journal of Industrial Ecology*, 18(5), 660-670.

Almpanti-Lekka, D., Pfeiffer, S., Schmidts, C., & Seo, S. I. (2021). A review on architecture with fungal biomaterials: The desired and the feasible. *Fungal Biology and Biotechnology*, 8(1), 1-9.

Apaydın, B. (2019). Palimpsest kavramı ve mekânsal dönüşüm. *Turkish Online Journal of Design Art and Communication*, 9(2), 90-103.

Arun, T. (2012). *Geçici mimari yapılarda grafik öğelerin kullanımı* (Yayın No. 342431). [Yüksek Lisans tezi, Haliç Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi Veri Tabanı.

Ataç, A. (2019). *Mimarlıkta biyomalzemelerin kullanımı: Sıkıştırılmış toprak blokların performansının mikorizal mantar kullanılarak geliştirilmesi* (Yayın No. 582396). [Yüksek Lisans tezi, İstanbul Bilgi Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi Veri Tabanı.

Attia D. (2012). Positive energy in interior design and furniture. *International Design Journal*, 4(1), 35.

- Ayiran, N. (2012). The role of metaphors in the formation of architectural identity. *Journal of Istanbul Technical University*, 9(2), 1-21.
- Benyus, J. (1997). *Biomimicry: Innovation inspired by nature*. HarperCollins.
- Brooker, G., & Stone, S. (2004). *Re-readings: Interior architecture and the design principles of remodeling existing buildings*. RIBA Publishing.
- Brooker, G., & Stone, S. (2010). *İç mekân tasarımı nedir?*. çev: Zeynep Yazıcıoğlu Halu, YEM Yayın.
- Chappel B. D. (2004). Ephemeral Architecture: Towards A Definition. *Studio*, 12, 1-59.
- Cordan, Ö. (2019). Bir Palimpsest Olarak İç Mekan, *Yapı*, 450, 25-28.
- Cordan, Ö. (2019, September 25-28). *Adaptive reuse in interior architecture: A conceptual and theoretical framework*. Liveanarch VI, Trabzon, Türkiye.
- Cullen, J. M., Allwood, J. M., Borgstein, E. H., & Graves, A. (2019). The carbon footprint of paper. *Environmental Science & Technology*, 53(10), 5699-5707.
- El-Zeiny, R. M. A. (2012). Biomimicry as a problem solving methodology in interior architecture. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, (50), 502-512.
- Gunasekara, D. (2018). Environmental impact of glass production. *Journal of Cleaner Production*, (171), 119-127.
- Hammel, K., & Barnette, A. (2018). The carbon footprint of wood. *Forest Products Journal*, 68(3-4), 110-115.
- He, B., & Hua, Y. (2017). Feature-based integrated product model for low-carbon conceptual design. *Journal of Engineering Design*, 28(6), 408-432.
- Horvath, A. (2011). The carbon footprint of concrete. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers-Engineering Sustainability*, 164(3), 119-131.
- IPCC. (2018). Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty [Masson-Delmotte, V., P. et al. (eds.)]. In Press.
- Jodidio, P. (2011). *Architecture and automobiles*. Images Publishing.
- Lippiatt, B. C., & Cialone, C. (2011). Life-cycle assessment of buildings: A review. In C. A. Brebbia & E. Beriatos (Eds.), *Sustainable development and planning V* (pp. 85-96). WITT Press. doi: 10.2495/SDP110081
- Machado, R. (1976). Old buildings as palimpsest: Towards a theory of remodeling. *Progressive Architecture*, (11), 46-49.

- Pallasmaa, J. (2007). Spatial recall: Memory in architecture and landscape. In M. Treib (Ed.), *Space place memory and imagination the temporal dimension of existential space* (pp. 188-201). Routledge.
- Panahi, S., Mirzaei, Q., & Mohammadikia, M. (2013). Comparative analysis of natural elements in the architecture of Tabriz and Kashan Houses. *Middle East Journal of Scientific Research*, (13), 507-517.
- Park, C. W., Kwon, K. S., Kim, W. B., Min, B. K., Park, S. J., Sung, I. H., & Seok, J. (2009). Energy consumption reduction technology in manufacturing—A selective review of policies, standards, and research. *International Journal of Precision Engineering and Manufacturing*, 10(5), 151-173.
- Parker, H. W., & Langer, A. M. (2018). The carbon footprint of plastics. *Nature Climate Change*, 8(4), 311-313.
- Perino, M., Magrini, A., & D'Amico, G. (2017). The carbon footprint of flax and hemp textiles. *Journal of Cleaner Production*, (162), 1051-1060.
- Reck, B. K., & Graedel, T. E. (2012). The carbon footprint of aluminum: Past, present, and future. *Journal of Industrial Ecology*, 16(6), 791-804.
- Sav, S. (2017). *Bir yeniden kullanım önerisi olarak LeŖkoŖa kent müzesi* (Yayın No. 479281). [Yüksek Lisans tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi Veri Tabanı.
- Solomon, S., Qin, D., Manning, M., Chen, Z., Marquis, M., Averyt, K.,... Miller, H. (2007). IPCC fourth assessment report (AR4). *Climate change*, 374.
- Song, J. S., & Lee, K. M. (2010). Development of a low-carbon product design system based on embedded GHG emissions. *Resources, Conservation and Recycling*, 54(9), 547-556.
- Stone, S. (2004). *Rereadings: Interior architecture and the design principles of remodeling existing buildings*. RIBA Enterprises.
- Su, J. C., Chu, C. H., & Wang, Y. T. (2012). A decision support system to estimate the carbon emission and cost of product designs. *International Journal of Precision Engineering and Manufacturing*, 13(7), 1037-1045.
- Tang, D., Wang, Q., & Ullah, I. (2017). Optimization of product configuration in consideration of customer satisfaction and low carbon. *International Journal of Production Research*, 55(12), 3349-3373.
- Tran, K. L. (2011). *Architecture as palimpsest : a strategy of intermediacy* (Version 1). Toronto Metropolitan University. <https://doi.org/10.32920/ryerson.14656560.v1>
- Vahedi, A. (2009). *Nature as a source of inspiration for architectural conceptual design*. (Publication No. 11129). [Master's thesis, Eastern Mediterranean University]. EMU Institutional Repository.

VanderWerf, J. (2018). Hemp as a building material. *Journal of Cleaner Production*, (184), 411-420.

Yıldırım, G. (2009). *Mekânların dönüşüm potansiyeli ve mimarlıkta 'palimpsest' kavramı* (Yayın No. 251699). [Yüksek Lisans tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi Veri Tabanı.

İnternet Kaynakları

Arkiv. (t.y.). *Salt Beyoğlu Kış Bahçesi ve Ofisler*. <https://www.arkiv.com.tr/proje/salt-beyoglu-kisbahcesi-ve-ofisler/10381>

Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP). (2021). <https://www.mfa.gov.tr/birlesmis-milletler-cevre-programi.tr.mfa>

Levy, N. (2020, 23 Nisan). *Sustainable food and furniture features in zero-waste London restaurant Silo*. <https://www.dezeen.com/2020/04/23/silo-restaurant-interiors-sustainable/>

Morris, A. (2021, 10 Mayıs). *Yakusha Design balances rough and smooth surfaces in Kyiv eatery Istetyka*. <https://www.dezeen.com/2021/05/10/yakusha-design-istetyka-kyiv-restaurant-interior/>

Nina+Co. (t.y.). *Monc*. <https://ninaand.co/monc>

Yücel, G. (2020). *Sürdürülebilirlik - Nasıl tasarlayacağız?* https://www.isikun.edu.tr/web/1695-15756-1-1/isik_universitesi/hakkinda/yonetim