

## İÇ MEKÂN, ÇEVRE VE SAĞLIK

Hilal Nur TEMEL<sup>1</sup>, Meltem YILMAZ<sup>2</sup>

## Araştırma Makalesi

## Yazar Bilgileri

<sup>1</sup> Ostim Teknik Üniversitesi,  
Mimarlık ve Tasarım Fakültesi,  
İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı  
Bölümü,  
hilalnur.temel@ostimteknik.edu.tr  
0000-0002-6699-6192  
Sorumlu Yazar

<sup>2</sup> Hacettepe Üniversitesi,  
Mimarlık Fakültesi, Mimarlık  
Bölümü,  
meltemy@hacettepe.edu.tr  
0000-0001-7117-6300

Geliş: 11.09.2023  
Düzeltilme: 06.10.2023  
Kabul: 28.10.2023

Bu makale Hilal Nur TEMEL'in ,  
Prof. Dr. Meltem YILMAZ  
danışmanlığında Hacettepe  
Üniversitesi GSE İç Mimarlık ve  
Çevre Tasarımı ABD'de 2023  
yılında tamamlanan "Yapı  
Biyolojisi Kapsamında Enerji  
Etkin İç Mekân Tasarımı: YBE  
Kadıovacık Biyo Evi Örneği" adlı  
yüksek lisans tez çalışmasına  
dayanarak hazırlanmıştır.

## Atıf için:

Temel, H. N. & Yılmaz, M. (2023).  
İç Mekân, Çevre ve Sağlık,  
Mekansal Araştırmalar Dergisi,  
1(1):75-90.

## Özet

20. yüzyılın ortalarında hızla gelişmekte olan teknoloji ve beraberinde getirdiği yeni malzeme olanakları ile kentleşme ve nüfus artışı çevre, yapı ve insan arasındaki sağlıklı ilişkiyi etkilemektedir. İnsan, çevre ve yapı arasındaki esnek ilişki, sağlıklı yapılar ve iç mekânların tasarlanması ile olabilmektedir. İç mekânın, iklim, havalandırma, ısıtma, aydınlatma nitelikleri planlanarak tasarlanması, kapalı ortamlarda bulunan her türlü kirleticilerin oluşumu engelleyebilmektedir. Ayrıca yapının veya iç mekânın üretiminde kullanılan malzemelerin yerelden temin edilmesi, doğal ve geri dönüştürülebilir olması, zararlı kimyasalları içermemesi gibi özellikleri ile bu durum desteklenebilmektedir. Bu kapsamda, Kadıovacık Biyo Evi alan çalışması üzerinden sağlıklı iç mekân, çevre ve insan ilişkisinin var olabilirdiği tartışılmaya çalışılmıştır. Yapının bulunduğu konum ve bölgenin iklimsel verileri ile yapının temelinden başlayarak strüktür, mekânlar arası hiyerarşi, kullanılan malzemeler ve aydınlatma yöntemleri, enerji verimliliği sağlamak adına tercih edilen edilgen (pasif) ve etken (aktif) iklimlendirme sistemlerinin kullanımı gibi parametreler incelenmiştir. Bunlara ek olarak daha önce yaşanan mekân ile karşılaştırma yapmak amacıyla yapının kullanıcısı ile bir görüşme yapılmıştır. Görüşme sorularında, yapının iç mekânında bulunan nesnelere, ortam havalandırma süreleri, kullanıcının deneyimi, kullanım biçimi, sağlık durumu ve hasta olma süreleri sorgulanmıştır. Doğal malzemeler ve yöntemler ile üretilen mekânın, kullanıcısının daha önce yaşadığı mekânlardaki gibi aynı kullanım alışkanlığına sahip olmasına rağmen üzerinde bıraktığı etkiler bakımından farklılık göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** İç mekân, çevre, sağlık, doğal yapı malzemeleri

## INTERIOR SPACE, ENVIRONMENT AND HEALTH

## Abstract

In the mid-20th century, rapidly developing technology and the new material possibilities it brings with it, urbanization and population growth affect the healthy relationship between environment, building and human. Designing the interior space by planning climate, ventilation, lighting qualities can prevent the formation of all kinds of pollutants in indoor environments. In addition, this situation can be supported by the fact that the materials used in the production of the building or interior space are locally sourced, natural and recyclable, and do not contain harmful chemicals. In this context, through the field study of case, it is tried to discuss the possibility of healthy interiors, environment and human relationship. Starting from the foundation of the building with the location and the climatic data of the region, parameters such as the structure, the hierarchy between spaces, the materials and lighting methods used, the use of passive and active air conditioning systems preferred to ensure energy efficiency were examined. In addition to these, an interview was conducted with the user of the building in order to make a comparison with the previous living space. In the interview questions, the objects in the interiors ambient ventilation times, the user's experience, the way of use, health status and the duration of being sick were questioned. Although the space produced with natural materials and methods has the same usage habits as the spaces the user has lived in before, it differs in terms of the effects it leaves on the user.

**Keywords:** Interior space, environment, health, natural building materials

## 1. GİRİŞ

20. yüzyılın ortalarından itibaren Türkiye’de hızlı bir şekilde gelişen kentleşme ve nüfus yoğunluğu, kentlerin plansız gelişmesine neden olmuştur. Aynı yüzyılın sonlarına doğru, daha çok enerji üretmek için kullanılan fosil yakıtlar, çevre sağlığını etkilemeye başlamıştır. Bu durumla birlikte aynı etkilere, yapı tasarımında yoğun kimyasallar içeren malzemelerin ve enerjinin verimsiz kullanımı da sebep olmuştur. İç mekânda konforu sağlayabilmek için uygulanan iklimlendirme sistemlerinin belirlenmesinde iklim ve güneş ışınımı etkenlerinin dikkate alınması gerekmektedir (Yüceer, 2015, s. 76). Yapının tasarım aşamasında bu iki etkenin verimli kullanımı ile mekanik sistemlerine olan ihtiyaç en aza indirilebilmektedir. Böylelikle bu sistemler için kullanılan enerji miktarının azalması sağlanarak hem maliyet hem de çevre sağlığına olumlu etkileri olabilmektedir.

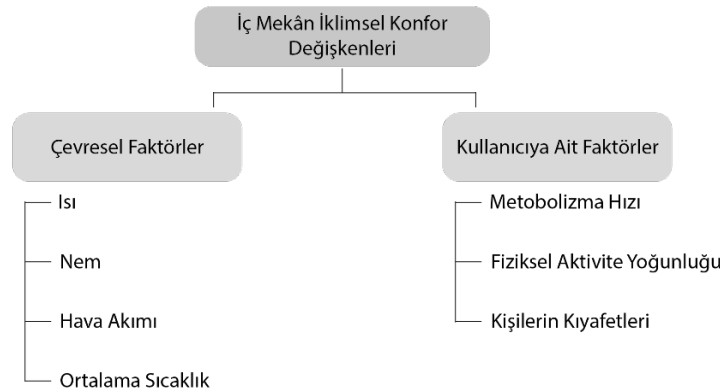
İnsan, zamanının çok büyük bir kısmını kapalı mekânlarda geçirmektedir. İç mekân tasarımında kullanılan zararlı kimyasal içerikli malzemeler ve verimsiz enerji sebebiyetinden insan, fiziksel ve psikolojik açıdan etkilenebilmektedir. Bu durumları ele aldığımızda ise çevreye ve insana en az seviyede zarar verecek enerjinin üretimi ile yenilenebilir kaynakların ve doğal yapı malzemelerinin kullanımının önemini ortaya çıkarmaktadır. Bu bağlamda yapı veya iç mekân tasarlanırken, çevre ve insan sağlığı göz önünde bulundurulmalıdır. Böylelikle kirleticilerin en az, kullanılan enerjinin verimli, sağlıklı ve konfor düzeyi en üst seviyede olan iç mekânlar üretilmektedir.

Günümüzde daha sürdürülebilir, doğa dostu ve ekolojik değerlerin ön planda tutularak tasarlanan ve üretilen yapılarda ve iç mekânlarda kullanılan malzeme ve yapı üretim yöntemlerinin insan, çevre ve iç mekânın sağlıklı ilişki kurabilmesinde etkili olduğu düşünülmektedir. Konuya bu açıdan yaklaşıldığında çevreye ve insana her açıdan zarar verebilecek etkenlerin en az olduğu, enerjinin verimli kullanıldığı, sağlık ve konfor düzeyi en üst seviyede olan iç mekânların ve yapıların üretiminin mümkün olduğu görülmektedir. Çalışma bu amaçla sağlıklı mekân, çevre ve insan ilişkisinin doğal yapı malzemeleri ve yöntemleri ile nasıl sağlanabildiğini Yapı Biyolojisi ve Ekolojisi Enstitüsü Ofisi, Kadıovacık Biyo Evi örneğinde tartışmayı amaçlamaktadır.

### 1.1. İç Mekân ve Sağlık

İç mekânın, yapı çevre için olan önemi ile insan sağlığına olan etkilerindeki farkındalık giderek artış göstermektedir. Geleceğin iç mekân ortamları, insan sağlığı ve zindeliği üzerinde büyük etkisi olan hava kalitesi, termal konfor, aydınlatma ve akustik arasındaki etkileşimler olarak tanımlanmaktadır (ASHRAE, 2019, s. 9).

Bu kapsamda bakıldığında, iç mekânların insan ve çevre sağlığına etki eden başlıca unsurları bina tasarımı, yönlenmeye bağlı aydınlık düzeyi, mobilyalar, boyalar ve cilalar, zemin kaplamaları, kullanılan malzemelerin içeriği, rengi ve dokusu, elektronik ev cihazları, elektrik tesisatı, yapı ve yalıtım malzemeleri, klima ve kalorifer sistemleridir. İnsan ve çevre sağlığı için bu etkenleri en az seviyede etkili olacak biçimde tasarım aşamasında uygun yöntemler karar verilip uygulanmalıdır. İç mekânın sağlıklı olması için ortamın iklimsel, hava, aydınlatma ve işitsel konfor düzeyi ön planda olmalıdır. Bununla birlikte yapı ve iç mekânda doğal malzeme kullanımı ile karbon salımı ve oluşabilecek kirleticiler azaltılabilir. İç mekânın iklimsel konforu, mekânın termal konforu ve hava kalitesinin planlanarak tasarlanıp uygulanması sayesinde oluşmaktadır. İç mekânda iklimsel konfor iki ana değişkene bağlıdır. Bunlar iç mekânın yakın çevresi ve kullanıcılarıdır (Şekil 1).



Şekil 1. İç mekân iklimsel konfor değişkenleri (Özcan, 2019, s. 213).

İç mekân hava kalitesi (Indoor Air Quality/IAQ), iç mekânda insan sağlığını etkileyecek zararlı bileşenlerin olmadığı ve kullanıcılarının %80 veya daha fazlasının rahatsızlık duymadığı ortam olarak tanımlanmaktadır (ASHRAE, 2022, s.3). Yakın çevre kirliliği, iç mekânda nem, rutubet ve koku oluşumu, kullanılan mobilyalar ve malzemeler, kullanıcıların yoğunluğu ve eylemleri iç mekân hava kalitesini etkileyen bu kirleticilerin oluşumuna sebep olmaktadır.

Kapalı bir mekânda hava konforunun sağlanmasının temel gereksinimi taze hava döngüsüdür. Durağan havada kirleticiler birikerek, istenmeyen bir hava akımı oluşturmaktadır. İç mekân hava kirleticileri, insan sağlığını olumsuz etkileyen, hava kalitesini azaltan ve kirlilik oluşturan bütün partikülleri kapsamaktadır (Zorlu, 2019, s.24). İç mekân hava kirleticileri, yapı malzemelerinden ve yanma sistemlerinden/ürünlerinden olmak üzere iki temel kaynaktan oluşmaktadır (Tablo 1). Bu kirleticilerin insan sağlığı üzerindeki etkileri kimyasalların miktarına ve maruz kalma süresine bağlı olarak farklılık göstermektedir (Winchip, 2011, s.160).

**Tablo 1.** İç mekân hava kirleticilerinin başlıca kategorilerinden bazılarının, kaynakları, insanlar üzerindeki etkileri ve önlemleri (Yazarlar tarafından Amann vd., 2012, Atabey, 2015, Güler, 2014, Özyaral & Keskin, 2007, Winchip, 2011, Yeang, 2012, Zorlu, 2019 kaynaklarından üretilmiştir.).

İç Mekân Hava Kirleticileri	Birincil Kaynakları	İnsan Sağlığına Etkileri	Önlemler	
Yapı Malzemelerinden Kaynaklı	Formaldehit	Lateks, duvar kağıtları, kontraplak, vinil döşeme, kumaşlar vb.	Baş ağrısı, boğaz ağrısı, öksürme, hırıltı, göz tahrişi, alerjik reaksiyonlar	İç mekân sıcaklık ve nem oranlarını iyileştirmek, havalandırma işleminin yeterli seviyede yapılması.
	Radon	Toprak, kayalar, yeraltı sularında, yapı malzemelerinde, hammaddesi toprak, kayalık, çakıl, kil olan ürünlerde vb.	Akciğer ve diğer kanser risklerini artırır.	Toprak ile etkileşimde olan bina yüzeyleri, köşeleri ve kenarları sızıntı oluşturmayacak bir biçimde yalıtılmalıdır.
	Kurşun	Kurşun bazlı boya, içme suyu, kirlenmiş toprak.	Düşük dozlarda sinir sistemine böbreklere ve kan hücrelerine zarar verebilir; yüksek dozlarda havale, koma ve ölüme yol açabilir.	Boyalı yüzeylerin bozulmamasına dikkat edilmeli, yapı devamlı olarak tozlardan arındırılarak temiz tutulmalıdır.
Yanma Sistemlerinden/Ürünlerinden Kaynaklı Konut İçi Yakma	Karbonmonoksit (CO),	Sobalar, fırınlar, şömineler, mekân ısıtıcıları, sigara dumanı, bitişik garajlardan gelen otomobil egzozu	Yorgunluk, göğüs ağrısı, baş ağrısı, baş dönmesi, görme bozukluğu, bulantı; çok yüksek dozlarda ölümcüldür	Konut içi yakma olayının azaltılması, Sigara içilmesinin engellenmesi, havalandırma.
	Azot Oksitler (NOX),	Sobalar, ısıtıcılar, şömineler, sigara dumanı, havalandırması olmayan gaz sobaları ve araçlardan kaynaklı egzoz dumanları.	Göz, burun ve boğaz rahatsızlıkları, Solunum enfeksiyonları, Akciğerde tahribat	İç mekânda sigara içilmesinin engellenmesi ve mekânın düzenli olarak havalandırılması, ısınma için yakma eyleminin azaltılması.
	Karbondioksit (CO <sub>2</sub> )	Uygunsuz çalıştırılan gaz veya yağ kazanları, bacalar, sobalar, sigara dumanı, fosil yakıtlar, egzoz dumanı.	Solunum uyarıcı etki yapar, arttırılmış solunum ve insanlarda yorucu görevleri yapma kabiliyetini azaltır.	Konut içi yakma olayının azaltılması, Sigara içilmesinin engellenmesi, havalandırma.

**Tablo 1.** İç mekân hava kirleticilerinin başlıca kategorilerinden bazılarının, kaynakları, insanlar üzerindeki etkileri ve önlemleri (devamı).

<b>Diğer Yaygın Kirleticiler</b>	Asbest	Yangın geciktiricili kimyasallar maddelerde ve bu maddelerin kullandığı yalıtım ürünlerinde, zemin döşeme ve tavan ile çatı kaplama malzemeleri.	Uzun vadede kanser ve akciğer hastalığı riski, Asbestosis (akciğerlerde fibroz hastalığı).	Havalandırma, çalışmalarda çıkan toz asbestlerin daha az toz yayması için ıslaklık olabilir, Asbest içeren yer kaplamaları zımparalanmamalıdır.
	Pestisitler	Kullanım alanlarına göre insektisit böceklerle, herbisit yabancı otlara, fungusit küflere, rodentisit kemiricilere, akarisit uyuz böceklerle, parazitlere karşı gibi isimler alır.	Akut zehirlenmelerde; dil, dudak, yüz uyuşukluğu, kronik zehirlenmelerde, kilo kaybı, adale zayıflığı. Bazı pestisitler çok küçük miktarda ölümcül olabilir.	Tesisat sızıntılarının tamiri, evde biriken çöplerin bekletilmeyerek dışarı çıkartılması, Pestisit uygulaması için en uygun ilaçlama zamanının belirlenmesi.
	Uçucu Organik Bileşikler (VOCs)	Boya ve diğer solventler, ahşap koruyucular, temizleyici ve mikrop öldürücü maddeler, hava temizleyicileri.	Göz, burun ve boğaz rahatsızlıkları, baş ağrısı, bulantı, karaciğer, böbrekler ve sinir sisteminde tahribatlar.	Havalandırma, iç ortamlarda kullanılan yapı malzemeleri ve mobilyaların türü önemli olup onlardan yayılan kirleticilerin azaltılmasını sağlar.

İç mekânda kullanılan iklimlendirme sistemleri (HVAC/AHU), çevre ve yapının fiziksel özelliklerinin yanında kullanım işlevleri, kullanıcı sayısı gibi diğer özellikler de göz önünde bulundurularak tasarlanmalıdır. Doğru tasarlanmayan bir iklimlendirme sistemi iç mekânda konforu sağlamak için kullanılan enerjinin verimsizliğine yol açabilmektedir. Bu durum ise fazla maliyetin oluşmasının yanında iç mekân ve çevreye yayılan kirleticilerin artmasına sebep olmaktadır. Bu durumun etkilerini en az seviyeye indirebilmek için mekân tasarımında pasif sistemlerin daha yoğun olarak kullanılması gerekmektedir. Pasif sistemlerin kullanılması ile hava kanalları, menfezler, filtreler ve zararlı kimyasallar ile güçlendirilen yalıtım malzemelerinden kaynaklı olan sağlık sorunlarını da azaltılabilmektedir (Özata, 2018).

Günümüzde elektrik ihtiyacı, sürekli gelişen teknolojilerin gündelik hayat üzerindeki etkilerinden dolayı artış göstermektedir. Değişen iç mekânlarda, insanların farklı elektromanyetik alanlara maruz kalma süreleri ve yoğunluğu artmaktadır. Bu kapsamda bakıldığında elektroiklimsel kavramı, literatürde bu etkilerin karşılığı olarak yer almaktadır (Güler, 2005, s. 23). Yapı içerisinde elektroiklimsel kirlilik oluşumu, cam yünü levhaların tespit yüzeyindeki alüminyum folyoların dışardaki elektromanyetik alanlar için anten görevi görerek iç mekâna taşınması gibi çevreden veya iç mekânda bulunan elektrikli cihazlardan kaynaklanabilmektedir. İnsan sağlığına ise kan basıncında düzensizlik ve kalpte ritim bozukluğu, çarpıntı, baş ağrısı, baş dönmesi, yüksek tansiyon gibi biyolojik rahatsızlıklar ve/veya davranış bozukluğu, uyku bozukluğu, depresyon, anksiyete gibi psikolojik etkileri bulunmaktadır.

İç mekânda, doğal ve yapay olarak iki çeşit aydınlatma yöntemi söz konusu olmaktadır. İç mekânda kullanılan doğal aydınlatmanın doğru tasarlanması ile yapay aydınlatmaya ihtiyaç en az seviyede olabilmektedir. Bu sayede iç mekânda aydınlatma armatürlerinin sebep olduğu elektroiklimsel kirlilik oluşumunu ve enerji kullanımını azaltıp insan sağlığını koruyabilmektedir. Doğal aydınlatmanın yeterli olmadığı durumlarda ise yapay aydınlatma kullanılabilir. Yapay aydınlatma, doğal aydınlatmanın bir tamamlayıcısı olarak tasarlandığında oluşabilecek elektroiklimsel kirlilik seviyesini azaltabilmektedir. İç mekânda doğal aydınlatma yetersizliği ve/veya kontrolsüz yapay aydınlatma sorunları insan sağlığına olumsuz etkilemektedir. Bu etkiler arasında D vitamini eksikliği, depresyon, stres, halsizlik, uyku bozuklukları, göz retinasında bozukluklar, göz kamaşması bulunmaktadır.

Özellikle yapıların güney cephelerinde bulunan açıklıkların, ultraviyole ışınlarını geçirme özelliği olan camlarla kapatılması gerekmektedir. Yapay aydınlatmalar, hiçbir zaman doğal aydınlatmaların yerini dolduramazlar (Akman, 1990, s. 33).

İç mekânda akustik konfor, ortamda bulunan ses düzeylerinin, maruz kalma süresine de bağlı olarak insan sağlığı üzerinde olumsuz etkileri olmayacak seviyede olması şeklinde tanımlanabilmektedir. Bunun birlikte yapılan

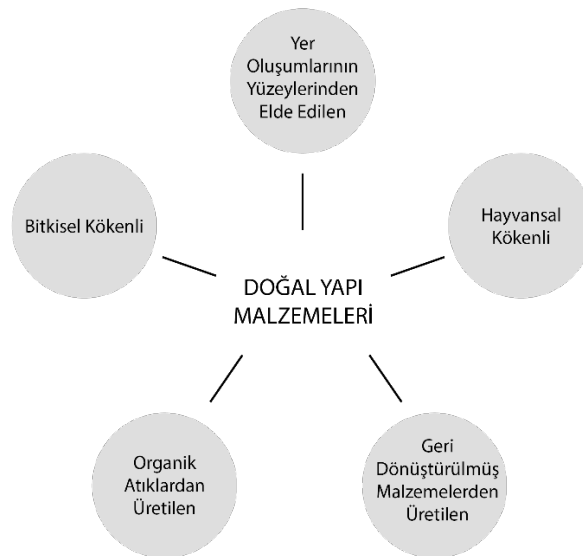
araştırmalara göre gürültü maruziyeti sebebiyle ortaya çıkan sağlık sorunları, maruziyet bittikten bir süre sonra normal (maruziyet öncesi) durumu geri döndüğü gözlemlenmektedir (WHO, 1999, s. 29). İç mekânda akustik konforu sağlayabilmek için gürültü kaynaklarını tespit edip önlemler alınması gerekmektedir. Tablo 2’de gürültünün kaynakları, insan sağlığına etkileri ve alınması gereken önlemlerden bazıları gösterilmektedir.

**Tablo 2.** Gürültü kaynakları, insan sağlığına etkileri ve alınabilecek önlemlerden bazıları (WHO,1999, s. 47; BGKKHY, 2017; ÇGHY, 2022).

Gürültü Kaynakları		İnsan Sağlığına Etkileri	Önlemler
Çevresel Kaynaklı	Endüstriyel Faaliyetler Ulaşım (Kara, hava, deniz, demir) Müzik Yayını (Etkinlik, eğlence, törenler vs.) Yapı Çevresindeki İnşaat Alanları (yapı yapımı vs.)	Rahatsızlık Hissi Huzurun Bozulması İnsomnia (Uyku Bozukluğu) Konuşma Anlaşmazlığı İşitme Bozukluğu Kulak Zarı Yırtılması (Ani yüksek seslerde)	Ses Yalıtımı Uygulamak Gürültüye Hassas Mekânlar ile Bitişik İse Çift Kabuk Yalıtım Uygulanması Yapısı Bakımından Gözenekli Olan Titreşim Engelleyici Keçe, Kilim, Halı, Kumaş ve Alçı, Ahşap Gibi Esnek Titreşen Levhalar ile Yüzeylerin Kaplanması
İç Mekân Kaynaklı	Bitişik Bir Mekândan Kaynaklı İnsan Adım/Konuşma Sesleri Havalandırma Kanalları Mekanik/Elektrik Tesisatı Kombi Cihazları	Kalp Hızı ve Kan Basıncında Artış (Ani ve aralıklı gürültü esnasında) Hipertansiyon	

Zaman içerisinde gelişen teknoloji, yapılarda malzeme kullanımı çeşitlendirirken daha karmaşık hale getirebilmektedir. Ancak yapı malzemelerinin kullanımı yalnızca işlevsel özellikleri ile sınırlı kalmamaktadır. Buna göre konforu sağlama, çevresel etkilerden korunma, zaman içerisinde işlevini yitirmemesi ve çevre kirliliğini en aza indirmesi, malzemenin karşılaması gereken gereksinimler arasında olmaktadır (Hegger & diğerleri, 2021, s.17).

Yapıda doğal malzemenin kullanımı, iç mekân, çevre ve insan arasında sağlıklı bir ilişki oluşmasını sağlamaktadır. Doğaya ve insan sağlığına zararlı maddeler içeren ve yayan yapı malzemeleri, yapıda ve iç mekânında (tavan, duvar ve zemin kaplama/boya, mobilyalar vb.) kullanılmaması gerekmektedir. Doğal yapı malzemeleri, yer oluşumlarının yüzeylerinden, bitkisel ve hayvansal kökenli, organik atıklardan ve geri dönüştürülmüş malzemelerden elde edilmektedir (Şekil 2). Bu malzemelerden üretilen ürünlere örnek olarak, topraktan üretilen sıvalar, kerpiç bloklar, yapısal, kaplama ve döşeme için üretilen ahşaplar, saz kamışı/mısır koçanı/ayçiçek sapı/odun lifleri yalıtım paneli, selüloz, kenevir, yün, pamuk, keçe yalıtım levhaları, saman paneller, mantar döşemeler vb. ürünler örnek gösterilebilmektedir (Titiz, 2022, s.71).



**Şekil 2.** Doğal yapı malzemelerinin kaynakları (Yazarlar tarafından üretilmiştir).

## 1.2. İç Mekân Etkileyen Çevresel Faktörler

Yaklaşık 19. yüzyılın ortalarına kadar geleneksel ve yöresel mimari kullanımı, yapıların yapısal ve estetik yönleriyle birlikte iklime uygun ve enerji bilinçli ilkeler uygulanmasına olanak sağladı. Ancak zaman içerisinde iklimin yapıya olan etkisi, kullanılan yapı malzemelerinin gelişmesi ile en aza indirildi. Böylelikle yapılar, bulunduğu bölgenin iklimine uyum sağlama zorunluluğundan kurtulup sadece yapısal ve biçimsel temalara odaklandı. Bu tutum mimarlığın doğadan kopmasına ve enerjinin sorumsuzca kullanılmasına sebep oldu (Gonzalo & Habermann , 2006).

Yapı, bulunduğu çevre ile bir etkileşim halindedir. Çevre yapıyı nasıl etkiliyorsa aynı biçimde yapı da çevreyi etkilemektedir. Yapının, bulunduğu çevrenin topografik özelliklerine göre yönlendirilmesi, ışık ve ısıdan yararlanma süreleri belirlenmesi, ulaşım, altyapı, diğer yapılar ve kentsel çevre ile olan etkileşimi gibi çevresel girdilerin belirlenmesi tasarım sürecinde önemli role sahiptir (Güzer & diğerleri). Çevre özellikleri ve iklim, yapıda uygulanacak aktif ya da pasif sistemler için tasarım stratejisi belirlemede dikkate alınması gereken ilk etkenlerdendir. Belirlenen tasarım stratejileri yapının tasarım aşamasında uygulanmalıdır. Ancak bazı durumlarda sonradan eklenebilir sistemler de kullanılmaktadır.

Yapının içinde yer aldığı bölge, güneşten daha fazla yararlanma ya da kaçınma gibi durumları ortaya çıkarmaktadır. Soğuk, ılıman, sıcak-kuru ya da sıcak-nemli iklim kuşağı bölgelerinin özelliklerine göre farklı tasarım stratejileri, malzeme, yapıda kullanılacak havalandırma, ısıtma ve soğutma sistemleri, yapının biçimi ve yönlendirilmesi farklılaşmaktadır.

## 2. SAĞLIKLI İÇ MEKÂN VE ÇEVRE KAPSAMINDA BİR ÖRNEK

Çalışma, Yapı Biyolojisi Kapsamında Enerji Etkin İç Mekân Tasarımı: YBE Kadıovacık Biyo Evi Örneği (2023) adlı yüksek lisans tez çalışmasına dayanarak hazırlanmıştır. Alan çalışması ve görüşme soruları, Hacettepe Üniversitesi tarafından 09.06.2023 tarihli ve E-44513094-100-00002892947 sayılı yazısında Etik Komisyon tarafından uygun bulunmuştur. Çalışmanın, materyal, yöntem ve bulguları ise aşağıda sunulan başlıklar altında toplanmıştır.

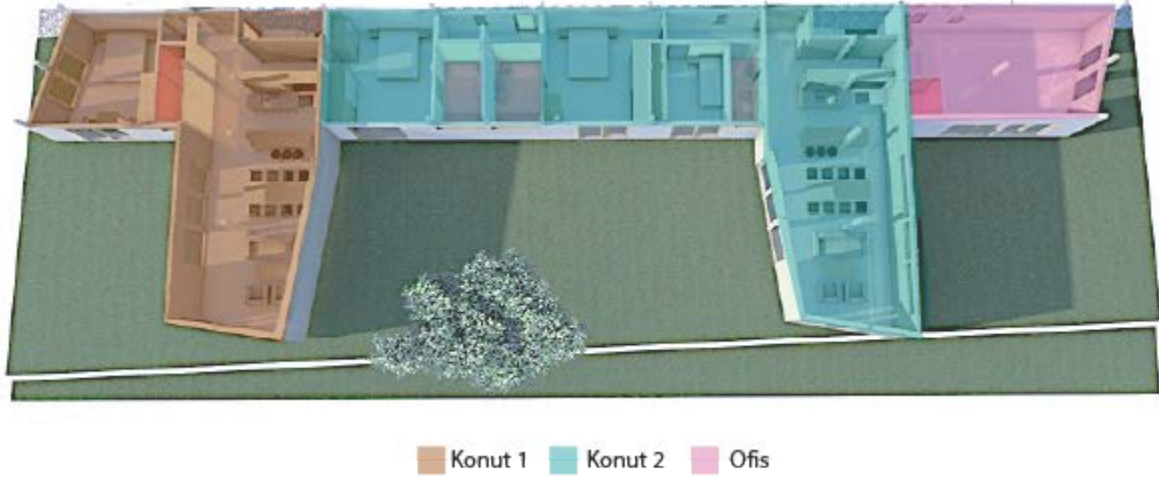
### 2.1. Materyal ve Yöntem

Bu çalışma, sağlıklı mekân, çevre ve insan ilişkisinin doğal yapı malzemeleri ve yöntemleri ile sağlanabileceğini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Yapı üretiminde tercih edilen yöntemler, kullanılan malzemeler ile yapının ve iç mekânın tasarım aşamasında bölgenin iklimi ve topografik özelliklerinin de dikkate alınması gereken önemli unsurlardan olmaktadır. Bu durumların göz önüne alınarak tasarlanan ve uygulanan Yapı Biyolojisi ve Ekolojisi Enstitüsü Ofisi, Kadıovacık Biyo Evi çalışma alanı olarak seçilmiştir. Yapı, And Akman ve Mehmet Şenol tarafından tasarlanarak 2019 yılında inşa edilmiştir. Konut ve ofis kullanımına sahip yapının tasarımında yapı biyolojisi ve ekolojisi ilkeleri doğrultusunda, insan sağlığı ve çevresel sürdürülebilirliğe odaklanılmıştır. Yapının tasarım aşamasında belirlenen yöntemler ve malzeme tercihleri ile uygulamasında temelden başlayarak yapının taşıyıcı sistemi, duvar dolguları, aydınlatma yöntemleri, havalandırma, iklimlendirme, çatı, edilgen (pasif) ve etken (aktif) sistemleri ile su tesisatı alanları yerinde incelenmiştir. Yapının inşaat aşaması, malzeme seçimi ve uygulama yöntemleriyle ilgili süreçlere ilişkin bilgiler Yapı Biyolojisi ve Ekolojisi Enstitüsü tarafından sağlanmıştır. Araştırılan ve incelenen bu yapının insana olan olumlu veya olumsuz etkilerini gözlemleyebilmek amacı ile yapının kullanıcıları ile bir görüşme planlanmıştır. Görüşme soruları yarı yapılandırılmış olup, görüşme sırasında yeni sorular elde edilebilmektedir. Bu sorgulama aracılığıyla kullanıcının önceden yaşadığı mekân ile şu anda yaşamakta olduğu mekân arasında hasta olma sürelerinin, kullanılan nesnelere ve malzemelerin, yaşam koşullarının ve yıllık kullanılan enerji miktarının benzerliklerinin ve farklılıklarının ortaya konulması amaçlanmaktadır.

### 2.2. Bulgular

Sağlıklı iç mekân ve çevre kapsamında incelenen örnek, İzmir Urla Kadıovacık köyünde bulunan bir yapıdır. Yapı ile ilgili olarak, inşa süreci, kullanılan sistemler ve malzemeler ile ilgili elde edilen bilgiler, “Yapı Biyolojisi ve Ekolojisi Enstitüsü” tarafından paylaşılmıştır. Yapı, “Nisan/2018-Mart/2019” yılları arasında tamamlanmış olup

üç bölümden oluşmaktadır. Bu bölümlerden ikisi konut kullanımı amaçlı diğeri ise Yapı Biyolojisi ve Ekolojisi Enstitüsü Ofis olarak kullanılacak biçimde tasarlanmıştır. Yapıda bulunan bu üç bölüm, birbirinden bağımsız iç bahçeleri ile birbirinden ayrılarak mahremiyetini korumuştur (Şekil 3).



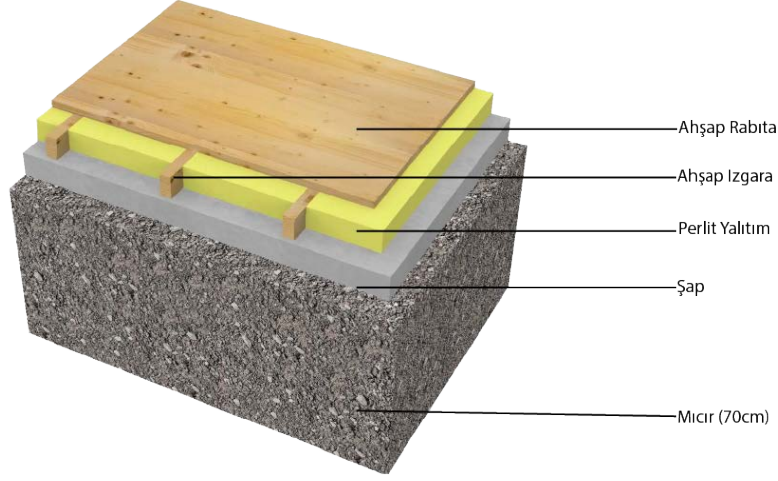
Şekil 3. YBE Kadıovacık Biyo Evi plan şeması (URL-1)

Yapıda şerit temelin kullanımı, gerekli olan çimento ve demir miktarını sınırlandırmış ve çerçeve boşluklarına mıcır dolgu yapılmasına olanak sağlamıştır (Şekil 4). Böylelikle yapının en çok karbon ayak izini üreten temel uygulaması için seçilen şerit (sürekli) temel ile kullanılan beton miktarı düşürülmüş ve karbon salımı en aza indirilmiştir. Uzun ömürlülük, yenilenebilirlik, enerji verimliliği ve deprem dayanımının yüksek oluşu gibi olumlu çevresel özelliklere sahip olan ahşap karkas sistemi yapının taşıyıcı sistemini oluşturmaktadır. Ahşap taşıyıcı sistem için gerekli olan 70 m<sup>3</sup> tomruk halinde sedir ağacı Mersin’de bulunan bir orman işletmesinden temin edilmiştir. Temin edilen tüm kalaslar, İzmir’in Urla ilçesi yakınındaki Güzelbahçe’ye getirilerek kolon, kiriş, aşıklık, mertek ve payandalar ile rabita döşeme ve kaplama biçimlerine uygun olarak biçimlendirilmiştir. Yapının zemin oluşumu için atılan şap üzerine, perlit ısı yalıtımı ve son katman olarak sedir ağacı döşenmiştir. İç mekânda kirleticilerin oluşmaması amacıyla zemin döşemelerinin üzerine, doğal içerikli yağ ve cila birer kat olmak üzere uygulanmıştır (Şekil 5).

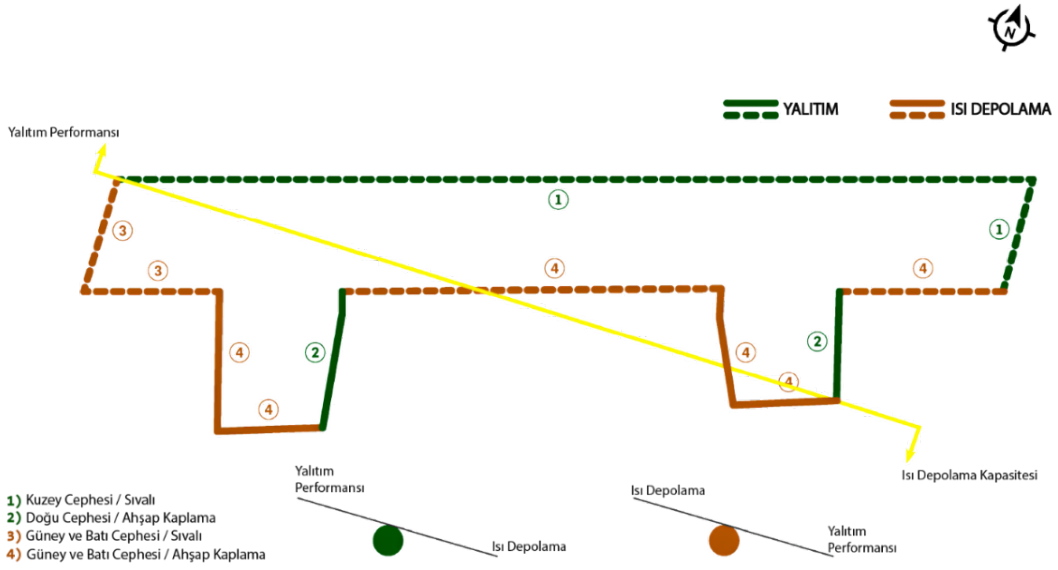
YBE Kadıovacık Biyo Evinin cepheleri, ısı depolama kapasiteleri ve ısı yalıtım performansı olarak iki gruba ayrılmaktadır. Soğuk kış günlerinin ve bölgedeki hakim rüzgarın etkisini azaltmak için kuzeye yönelen cephelerde ısı yalıtımı, güneşin sağladığı ısıyı depolayarak enerji verimliliği sağlamak için ise güneye yönelen cephelerde ısı depolayabilen malzemeler kullanılmıştır (Şekil 6, Şekil 7).



Şekil 4. Şerit temel, mıcır dolgu ve ahşap karkas taşıyıcı sistemin gösterimi (URL-1, Yazar, 2023).



Şekil 5. YBE Kadiovacık Biyo Evi zemin detayı (URL-1).



Şekil 6. Isı yalıtımlı ve depolama cephelerinin gösterimleri (URL-1).



Şekil 7. Yapının doğu cephesinde ahşap kaplama ve güney batı cephesinde sıva uygulaması (URL-1).

Ahşap karkas sistem arasına duvar dolgu malzemesi olarak kerpiç malzeme kullanılmıştır. Sıvalı cephelerde, çapraz (diyagonal) ahşap kaplama üzeri dış cephelerde sıva uygulanabilmesi amacıyla heraklit yalıtım ve sıva tutucu panel kullanılmaktadır. Yapıda kerpiç duvar dolgusunun uygulanması Şekil 8’de gösterilmektedir.





Cephe duvarlarında



İç mekân bölme duvarlarında



Kerpiç örümünde kil harç kullanımı

Şekil 8. Yapıda kerpiç duvar dolgusunun uygulanması (URL-1).

Ahşap karkas arası dolgu olarak örülen kerpiç duvarın üzerine yüksek ısı depolayabilme ve nem dengeleme özelliklerine sahip toprak paneller zımbalanarak monte edilmiştir. Dekor toprak sıva, toprak panel üzerine 1 cm olacak şekilde uygulanmıştır. Bu uygulama ile oluşan ısı depolama cepheleri iç mekânda ısıl konfor korunmuştur



Şekil 9. Yapının iç cephesinde toprak panel uygulaması (URL-1).

Yalıtım performanslı cephelerde ise ısı depolayan cephelerden farklı olarak saz kamışı yalıtım plakası kullanılmıştır (Şekil 10). Saz kamışının gövdesinin hava dolu ve neme karşı dirençli olması, cephelerde ısı yalıtım performansını yükseltmektedir. Ek olarak kolay şekil alması, ahşap karkas sistemli yapılarda uygulama kolaylığını da beraberinde getirmektedir.



Şekil 10. Yapının kuzey ve doğu cephelerinde saz kamışı yalıtım uygulaması (URL-1).

Çatıda ise yapının biçimi göz önünde bulundurularak iki farklı sistem kullanılmıştır. Bu sistemler, Şekil 11'de gösterilen kırma çatı ve düz çatıdır. Kırma çatı sisteminde, ahşap kalaslar kullanılarak kirişler ve dikmelerin geçme yöntemi ile birleştirilerek oluşturulmuştur. Yapısında doğal kaynaklardan olan titanyum ve çinko minerallerini içeren ve dayanıklı bir malzeme olan titanyum zink (titanium zinc/titanyum çinko), çatı kaplama malzemesi olarak seçilmiştir.



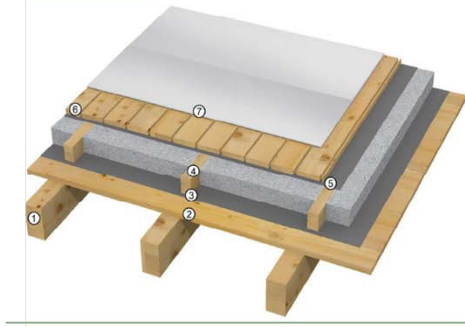
**Şekil 11.** Yapıda kullanılan kırma ve düz çatı sistemleri (URL-1; Yazar, 2023).

Kırma çatıda, ısı yalıtım kapasitesi oldukça yüksek olan selüloz esaslı ısı yalıtım malzemesi kullanılmıştır. Selüloz esaslı ısı yalıtım uygulaması, 7 cm kalınlığında çatı kirişleri arasında püskürtme yöntemi ile yapılmıştır. Yalıtım ve ahşap malzemeleri korumak amacıyla separatörlü nem difüzyon örtüsü ve 3 mm nem bariyeri kullanılmıştır. Şekil 12’de kırma çatıda uygulanan katmanlar gösterilmiştir.

#### Kırma Çatı Katmanları

İçten Dışa

- 1) Ahşap Taşıyıcı Sistem
- 2) Ahşap lambri (24 mm)
- 3) Çatı kirişleri arası selüloz ısı yalıtım (7 cm)
- 4) Nem bariyeri (3 mm)
- 5) Kavak kontrplak kaplama (25 mm)
- 6) Separatörlü nem difüzyon örtüsü (5 mm)
- 7) Titanyum çinko çatı kaplaması



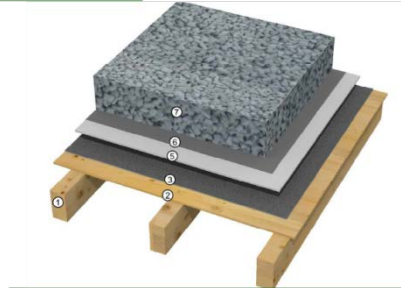
**Şekil 12.** Kırma çatı sisteminde uygulanan katmanlar (URL-1).

Yapıda uygulanan düz çatı sisteminde ise yeşil çatı sistemine benzer bir uygulama söz konusu olmuştur. Düz çatıda kullanılacak toprak ve bitkinin su tutmasından kaynaklı zararların oluşmasını engelleyebilmek adına iki kat su yalıtımı uygulanmıştır. Ekilecek olan bitkilerin, rüzgâr gibi çevre koşullarına direnç gösterebilmesi için kök tutucu katman eklenmiştir. Düz çatı bitiminde ise 10 cm ponza taşı döşenmiştir. Şekil 13’te düz çatı sisteminin oluşumu için olan katmanlar sırasıyla gösterilmiştir.

#### Düz Çatı Katmanları

İçten Dışa

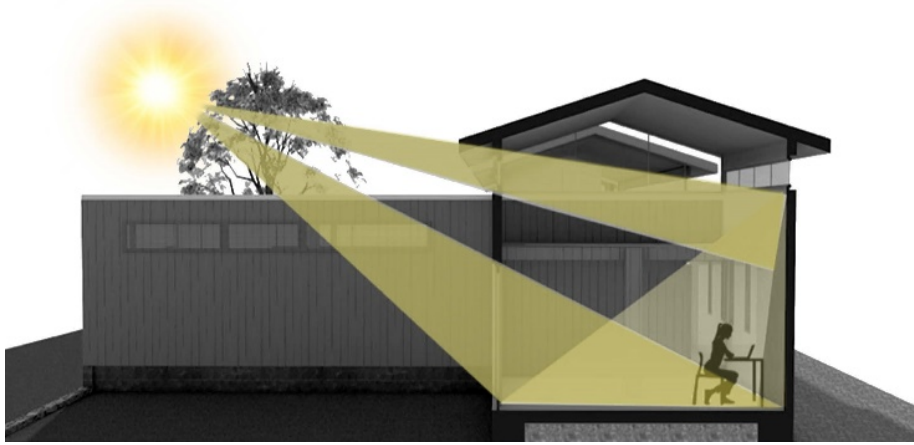
- 1) Ahşap Taşıyıcı Sistem
- 2) Ahşap lambri (24 mm)
- 3) Bitümlü su yalıtım membranı
- 4) Sıvı su yalıtımı
- 5) Kök tutucu
- 6) Viyol
- 7) Ponza (10 cm)



**Şekil 13.** Düz çatı sisteminde uygulanan katmanlar (URL-1).

Yapıda iç mekânlar, doğal ve yapay yöntem olmak üzere iki farklı biçimde aydınlatılmıştır. Yapıda doğal ışığın, gün boyu dengeli dağılımı ve verimli kullanımı için pencere açıklıkları oluşturulmuştur (Şekil 14). İç mekânda doğal ışıktan faydalanabilme süreleri dışında mavi dalga boyu içermeyen yapay aydınlatmalar

kullanılmıştır (Şekil 15). Bu tür yapay aydınlatmaların kullanımı sayesinde melatonin hormonunun salgılanması ile insan vücudunun uyku düzeninin bozulması engellenmiştir.

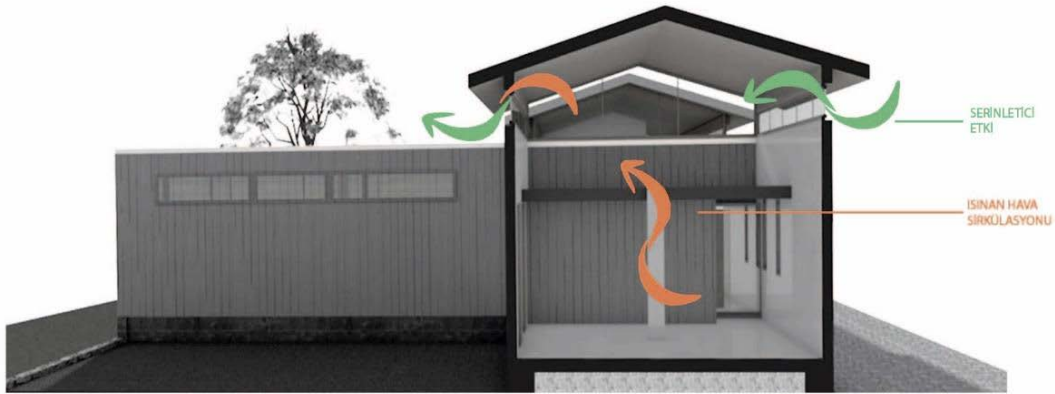


Şekil 14. Yapıda kullanılan doğal aydınlatma yönteminin şematik gösterimi (URL-1).



Şekil 15. Yapıda kullanılan yapay aydınlatma yönteminin şematik gösterimi (URL-1).

Yapıda, ısıtma ve soğutma için harcanan enerjinin yaklaşık %80'i edilgen (pasif) sistemler, %20'si ise etken (aktif) sistemlerde tarafından sağlanmıştır. Edilgen (pasif) yöntemler, yapının bulunduğu bölgenin iklim ve jeolojik özellikleri dikkate alınarak planlanmış ve uygulanmıştır. Yapıda bulunan bant pencerelerin, çapraz, karşılıklı ve farklı yüksekliklerde konumlandırılmış olması mekanik sistemlere ihtiyaç duymadan yapının doğal ve hızlı havalandırılması sağlanmıştır (Şekil 16). Bu yöntem ile bölgedeki hakim rüzgarında etkisiyle iç mekândaki yüksek sıcaklık değerleri kontrol edilebilmiştir.



Şekil 16. Yapıda doğal havalandırma ile sıcaklığın kontrol altına alınması (URL-1).

Yaz aylarında güneş ışınlarından korunmak ve kış aylarında ise daha fazla yararlanmak için yapıda güney batı ve güney doğu cephelerinde ahşap pergola sistemi uygulanmıştır. Pergola üzerine saz kamışı çatı örtüsü serilerek yapıda saçak boyları yaz ve kış dönemine göre biçimlendirilmiştir (Şekil 17).



Yaz günlerinde pergola üzeri saz kamışı örtüsü kullanılması



Kış günlerinde pergola üzeri saz kamışı örtüsünün kaldırılması

**Şekil 17.** YBE Kadiovacık Biyo Evinde kış ve yaz günlerinde güneş ışınlarının kontrolü (URL-1).

Yapıda kış dönemlerindeki ısıtma ihtiyacı için duvar içlerinde voltajlı elektrik rezistans telleri kullanılmıştır. Bu durum sıcak su borularının pompa gibi ihtiyaç duyduğu ek enerjiye ihtiyaç duymamasından kaynaklanmıştır. Voltajlı elektrik rezistans telleri, yaz günlerinde ısı depolayan toprak duvarların mevcut sıcaklıklarının kış günlerinde de korumuştur. Bu durum, ışınım sıcaklığı yaratılarak ısıtılan duvarların, voltajlı elektrik rezistans tellerine düşük derecelerdeki ısı vererek geniş yüzeylerin ısıtılmasına olanak sağlamıştır. Yerleştirilen sensörler ve kurulan otomasyon sistemi sayesinde, yaz günlerinde ısınan duvarın sıcaklığı, kış günlerinde kontrol altına alınmıştır (Şekil 18). Böylelikle hem ısıtma için kullanılan enerjinin verimliliği sağlanabilmiş hem de iç mekândaki toz sirkülasyonu minimize edilebilmiştir.



Kış günlerinde duvar ısısının derecesinin ayarlanması

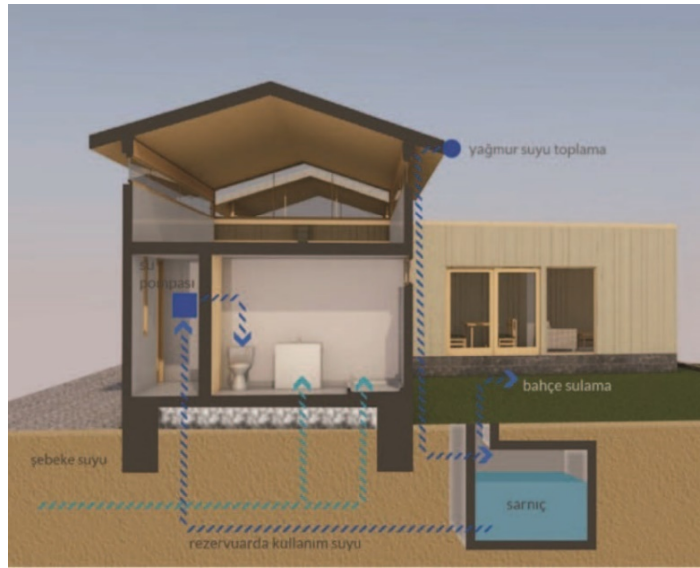
**Şekil 18.:** YBE Kadiovacık Biyo Evinde duvardan ısıtma için voltajlı elektrik rezistans tellerinin döşenmesi ve duvardan ısıtma sisteminin kullanımı ve arayüzü (URL-1).

Etken (aktif) sistemlerden olan 10 kw kapasiteli fotovoltaik (PV) ve güneş paneller, çatıda konumlandırılmıştır (Şekil 19). Fotovoltaik paneller (PV), iç mekânların ısıtılması için kullanılan duvardan ısıtmanın ihtiyacı olan elektriği üreterek şebekeye olan bağımlık azaltılmaya çalışılmıştır. Güneş panelleri ise bağlı oldukları boylerler sayesinde yaz kış sıcak su ihtiyacını da karşılayabilmiştir.



Şekil 19. Çatıda konumlanan fotovoltaik (PV) ve güneş panelleri (URL-1).

YBE Kadıovacık Biyo Evinde kullanılan iki hatlı su tesisatı, kullanıcıların su ihtiyacını karşılamak ve şebekeye olan bağımlılığı en aza indirebilmek amacıyla tasarlanmıştır. Su hatlarından ilki, şebekeye bağlı suyun temini için kullanılmıştır. Bu su hattı lavabo, duş, çamaşır yıkama gibi eylemlerinde ihtiyaç olan suyu temin edebilmiştir. Yapıda kullanılan ikinci su hattı ise, çatılardaki gizli dereler ile yönlendirilen yağmur sularının sarnıçlarda toplanması ile gerçekleşmiştir. Biriken yağmur suları, sıcak yaz günlerinde bahçe sulaması için öncelikli olarak kullanılmıştır. Sıcak su ihtiyacı ise çatılara yerleştirilen dört adet termal panel ile sağlanmıştır. Bu termal paneller, iki farklı sıcak su kaynağını tek bir depolama tankında depolayan çift serpantinli boylerlere bağlanmıştır. Boylerlerden yapı içinde ıslak hacimlere ve mutfaka dağıtılan sıcak su, yaz ve kış aylarında sıcak su ihtiyacının büyük çoğunluğunu çözebilmiştir (Şekil 20).



Şekil 20. Yapıdaki iki hatlı su tesisat sisteminin şematik gösterimi (URL-1).

YBE Kadıovacık Biyo Evinde yaşayan kullanıcı ile yapılan görüşme soruları ile kişinin ne kadar süredir biyo evde yaşadığı ve bu süre zarfında değişimler olup olmadığı, ne kadar sürede hasta oldukları, bir yılda tüketilen enerji miktarı ve çevreye olan etkileri gibi verilerin gözlenmesi amaçlanmıştır. Bu gözlemler, kullanıcının geçmişte ve şu anda yaşadığı mekan arasındaki farklılıkları ya da benzerlikleri ortaya koymayı amaçlayan bir karşılaştırma ile desteklemiştir. Görüşme soruları iki bölüm şeklinde toplam 12 adet, açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Sorular, yarı yapılandırılmış tipte olup ve yüz yüze görüşme tekniğinde, soru cevap şeklinde uygulanmıştır. Gerçekleştirilen görüşmede elde edilen veriler Tablo 3'te gösterilmektedir.

**Tablo 3.** Yapının kullanıcıları ile yapılan görüşmenin soruları ve cevapları (Yazarlar tarafından üretilmiştir).

1. BÖLÜM	
<b>1. Geçmişte en uzun süre yaşadığınız/çalıştığınız mekânın;</b>	
Hangi iklim bölgesindeydi?	Marmara İklimi,
Mekân ölçüleri ne kadardı?	200 m <sup>2</sup>
Mekân özellikleri nelerdi? (Pencere, oda sayısı vs.)	3 odalı, yüksek tavanlı, geniş pencere
Mekânda hangi nesnelere vardı?	Yaşam alanında ihtiyaç duyulan mobilyalar ve aksesuar
Nesnelerde hangi malzemeler yoğunlukta?	Ahşap ağırlıklı idi
Bu nesnelerin hepsini aktif kullanıyor muydunuz?	Hayır
Mekânda kullanılan malzemeler nelerdi? (Duvar, zemin, tavan vs.)	Boya, parke
<b>2. Geçmişte en uzun süre yaşadığınız/çalıştığınız mekânı hangi sıklıkla havalandırıyordunuz?</b>	
Gün aşırı havalandırıyordum.	
<b>3. Geçmişte en uzun süre yaşadığınız/çalıştığınız mekânda küf gibi sorunlarla karşılaşmış mıydınız?</b>	
Hayır, karşılaşmamıştım.	
<b>4. Geçmişte en uzun süre yaşadığınız/ çalıştığınız mekânları kullanırken astım, nefes darlığı, alerji rahatsızlıkları gibi sebeplerden dolayı hastaneye başvurduğunuz olmuş muydu?</b>	
Hayır, olmamıştı.	
<b>5. Geçmişte en uzun süre yaşadığınız/ çalıştığınız mekânda ısınma ve soğutma gereksinimi nasıl karşılıyordunuz? (Doğalgaz, klima, elektrikli ısıtıcı vs.)</b>	
Doğalgaz ile karşılıyordum.	
<b>6. Geçmişte en uzun süre yaşadığınız/ çalıştığınız bölgenin iklimine göre ısıtma ve soğutma için yıllık ortalama enerji kullanımınız ne kadardı? (Kış ve yaz dönemine bağlı olarak.)</b>	
Tam olarak hatırlamıyorum.	
2. BÖLÜM	
<b>1. Şu anda yaşadığınız/çalıştığınız mekânın;</b>	
Hangi iklim bölgesinde?	Ege bölgesinde
Mekân ölçüleri ne kadar?	150 m <sup>2</sup>
Mekân özellikleri neler? (Pencere, oda sayısı vs.)	Evim 2 oda 1 salon, ofisim 35m <sup>2</sup> tek oda + asma kat şeklinde.
Mekânda hangi nesnelere bulunuyor?	Ofis çalışma masaları, kütüphane, bilgisayar, aydınlatmalar.
Nesnelerde hangi malzemeler yoğunlukta?	Ahşap ve metal.
Bu nesnelerin hepsini aktif kullanıyor musunuz?	Çoğunu aktif kullanıyorum.
Mekânda kullanılan malzemeler nelerdi? (Duvar, zemin, tavan vs.)	Duvarlar toprak sıva, zemin ahşap rabita, tavan ahşap lambri, taşıyıcı ahşap.
<b>2. Şu anda yaşadığınız/çalıştığınız mekânı hangi sıklıkla havalandırıyordunuz?</b>	
Gün aşırı havalandırıyorum.	
<b>3. Şu anda yaşadığınız/çalıştığınız mekânda küf gibi sorunlarla karşılaştınız mı?</b>	
Hayır karşılaşmadım.	
<b>4. Şu anda yaşadığınız/ çalıştığınız mekânı kullanırken astım, nefes darlığı, alerji rahatsızlıkları gibi sebeplerden dolayı hastaneye başvurduğunuz mu?</b>	
Hayır, başvurmamıştım.	
<b>5. Şu anda yaşadığınız/ çalıştığınız mekânda ısınma ve soğutma gereksinimi nasıl karşılıyorsunuz? (Doğalgaz, klima, elektrikli ısıtıcı vs.)</b>	
Elektrik kullanarak duvardan ısıtma	
<b>6. Şu anda yaşadığınız/ çalıştığınız bölgenin iklimine göre ısıtma ve soğutma için yıllık ortalama enerji kullanımınız ne kadardı? (Kış ve yaz dönemine bağlı olarak.)</b>	
Yıllık ortalama 1300 kwh elektrik harcıyor (ısıtma ve tüm elektrikli cihaz ve aydınlatma için).	

Görüşme sorularından elde edilen bulgular aşağıdaki gibidir:

- Kullanıcının geçmişte ve şu anda yaşamını sürdürdüğü mekânlar arasında boyut farklılıkları bulunmaktadır. Kullanıcının daha küçük metrekarede yaşamakla günlük hayatta yaşam biçimine bağlı

olarak ihtiyaç duyduğu nesnelere daha küçük metrekareye sahip olan mekânda kullanılması yeterli olmaktadır.

- Kullanıcının geçmişte ve şu anda yaşamını sürdürdüğü mekânlar arasında boyut farklılıkları olmasına rağmen aynı sıklıkla havalandırma ihtiyacı duyması, daha küçük mekânsal boyutlara sahip biyo evin tasarımı ve kullanılan malzemeleri bakımından iç ortam hava kalitesinin sağlanmasında daha uygun olduğu, kullanılan malzemelerin hava kalitesini daha önce yaşanan mekâna göre daha az etkilediği düşünülmektedir.
- Kullanıcı daha önce yaşadığı konutta kaloriferle ısınırken, biyo evde duvardan ısıtıcının yeterli olması biyo evin iklimsel konfor koşullarına uygun tasarımının ve izolasyon değerlerinin yeterliliğine işaret etmektedir.
- Kullanıcının sağlık durumunda herhangi bir farklılık gözlenmemiştir.

### 3. SONUÇ

İç mekân ve çevre arasındaki yadsınmaz ilişki, sağlık durumunu da etkilemektedir. İç mekân ve çevrenin esnekli bir ilişki içerisinde olması insanın da hem fiziksel hem de zihinsel yönden sağlıklı olabilmesini sağlamaktadır. İç mekân, çevre ve insan sağlığında oluşabilecek olumsuz durumların ortaya çıkmaması için yapı tasarımı ve üretimindeki uygulamaların, doğal yöntemler ve malzemelerin kullanımı ön planda olması gerekmektedir.

İç mekânlarda, iklimsel, ısı, hava, işitsel, aydınlatma niteliklerinin doğru tasarlanması ile oluşabilecek hava ve elektroiklimsel kirlilik azaltılabilmektedir. Yapıda ihtiyaç duyulan mekanik sistemlerin kullanımının en aza indirebilmek için edilgen (pasif) sistemlerin kullanımı ön planda tutulmalıdır. Edilgen (pasif) sistemlerin, bölgenin iklimi ve topografik özelliklerini dikkate alarak yapının tasarım aşamasında karar verilip uygulanması ile en doğru verim alınabilmektedir. Bu durum, mekân içerisinde mekanik sistemlerden kaynaklı kirlleticilerin oluşumunu, enerji kullanımını ve gürültünün azalmasını sağlamaktadır.

Yapı tasarımı tercih edilen malzeme, yapının çevresiyle ve kullanıcıyla kurduğu ilişkiyi belirleyen önemli bir unsurdur. Malzemenin seçiminde belirgin olan mukavemeti, maliyeti, uzun ömürlü olması, estetik gibi özelliklerin yanında sürdürülebilir, geri dönüştürülebilir, zararlı kimyasalları az ya da hiç içermemesi ve yerelden temin edilmesi gibi özelliklerinde ön planda tutulması gerekmektedir. Bu durumun sağlanması ile yapı malzemelerinin sebep olduğu kirleticiler engellenerek iç mekân, çevre ve insan sağlığı korunabilmektedir.

İzmir Urla'da bulunan Yapı Biyolojisi ve Ekolojisi Enstitüsü binası olan Kadıovacık Biyo Evi, çalışmada incelenmiştir. Bu kapsamda, incelenen yapının. Yapının bulunduğu konum ve bölgenin iklimsel verileri ile yapının temelinden başlayarak strüktür, mekânlar arası hiyerarşi, kullanılan malzemeler ve aydınlatma yöntemleri, enerji verimliliği sağlamak adına tercih edilen edilgen (pasif) etken (aktif) iklimlendirme sistemlerinin kullanımı gibi parametreler üzerinden insan yapısı ve çevre ilişkisinin sağlıklı olma durumunun olabirliği anlatılmıştır.

Bunlara ek olarak yapının iç mekânlarında kullanıcının deneyimi, kullanım biçimi, mekânda bulunan nesnelere, havalandırma süreleri ile sağlık durumu ve hasta olma süreleri önceki yaşanan mekân ile karşılaştırılması yapılmıştır. Böylelikle yaşanan çevre ve mekânda kullanıcının değişimleri ortaya konulmuştur. Görüşmeler sonucunda, kullanıcının önceki ve şu anki bulunduğu mekânlarda aynı kullanım biçiminde yaşadığı tespit edilmiştir. Fakat kullanım biçimi aynı olsa da yapının kullanıcı üzerinde bıraktığı etkiler farklılık göstermiştir. Kullanıcının yapı kaynaklı herhangi bir hastalık hissetmemesi, sağlıklı bir birey olması durumu ile ilişkilendirilmiştir.

Sonuç olarak bu çalışmada, iç mekâna, çevreye ve insana her açıdan zarar verebilecek etkenlerin en az olduğu, sağlıklı ve konfor düzeyi en üst seviyede olan kapalı ortamların üretiminin olabirliği ortaya konulmuştur. Bu durum, yapılan literatür araştırması, incelenen örnek yapı ve yapı kullanıcısı ile yapılan görüşmeler üzerinden desteklenmiştir.

### TEŞEKKÜR

Araştırmam için önemli bilgileri benimle paylaşan ve yardımlarını esirgemeyen Sayın Dr. And AKMAN'a teşekkür ederim.

**KAYNAKLAR**

- Akman, A. (1990). *Yapı Biyolojisi-Yapı Ekolojisi ve Yapıların İnsan Sağlığı Üzerindeki Etkilerini Ortaya Koyan Biyoklimatik-Diyagonistik Bir Araştırma*. İstanbul: YEM Yayınları.
- Amann, J.T, Wilson, A. & Ackerly, K. (2012). *Consumer Guide to Home Energy Savings*. Canada: New Society Publishers
- ASHRAE. (2019). 2019–2024 ASHRAE Strategic Plan. <https://www.ashrae.org/file%20library/about/strategic%20plan/strategic-plan-final.pdf> adresinden 20.01.2023'te alınmıştır.
- ASHRAE. (2022). ASHRAE Standard, Ventilation and Acceptable Indoor Air Quality. [https://ashrae.iwrapper.com/ASHRAE\\_PREVIEW\\_ONLY\\_STANDARDS/STD\\_62.1\\_2022](https://ashrae.iwrapper.com/ASHRAE_PREVIEW_ONLY_STANDARDS/STD_62.1_2022) adresinden 25.01.2023'te alınmıştır.
- Atabey, E. (2015). *Elementler ve Sağlığa Etkileri*. Ankara: Azim Matbaacılık.
- BGKKHY, Binaların Gürültüye Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik. (2017). <https://www.mevzuat.gov.tr/File/GeneratePdf?mevzuatNo=23616&mevzuatTur=KurumVeKurulusYonetmeligi&mevzuatTertip=5> adresinden 02.02.2023'te alınmıştır.
- ÇGKY, Çevresel Gürültü Kontrol Yönetmeliği. (2022). <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/yonetmelik/7.5.39864.pdf> adresinden 02.02.2023'te alınmıştır.
- Gonzalo, R., & Habermann, K.,J. (2006). *Energy-Efficient Architecture Basics for Planning and Construction*. Boston: Birkhauser Publishers for Architecture.
- Güler, Ç. (2005). *Yapı Biyolojisinin Kuramsal Temelleri* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). T.C. Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yapı Eğitimi Anabilim Dalı, Elazığ.
- Güteryüz, P. (2014). *Yapı Biyolojisi Kapsamında Sağlıklı Yapı, Mekânsal Nitelikler ve Malzeme Seçimi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). T.C. Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İç Mimarlık Anabilim Dalı, İstanbul.
- Güzer, C. A., Kahraman, İ., Kanan N. Ö., Tombak, E., Kabakçı, O. K., & Gül, K. (2016). *Bütünleşik Bina Tasarımı Yaklaşımı ile Proje Geliştirme Süreci Uygulama Kılavuzu*. Ankara: Uzerler Matbaası.
- Hegger, M., Drexler, H., Zeumer, M.(2021). *Adım Adım Yapı Malzemeleri* (V. Atmaca Çev.). İstanbul: Yem Yayın.
- Özata, A. C. (2018). *Yapı Biyolojisi Kapsamında Hasta Odalarının İncelenmesi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, Antalya.
- Özcan, U. (2019). Yapıda HVAC Sistem Seçimi. *Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. 23(1), s. 212-217.
- Özyaral, O., & Keskin, Y. (2007). *Hasta Bina Sendromu*. İstanbul: Türkiye Tekstil Sanayii İşverenleri Sendikası Yayınları.
- Titiz, M. (2022). Konutta Karbonu Sıfırlamanın Yolu Doğal Yapı Malzemeleri ve Yöntemlerinden Geçer. *BAU Teknolojileri-Ekolojik ve Sürdürülebilir Yapı Teknolojileri Dergisi*, 1(1), 68-69.
- URL-1. <https://www.biyoev.biz/#oernek-proje-ve-uygulama> adresinden 01.05.2023'te alınmıştır.
- Yeang, K. (2012). *Ekotasarım Ekolojik Tasarım Rehberi* (S. Eryıldız, D. Eryıldız, Çev.). İstanbul: Yem Yayın.
- Yüceer, N. S. (2015). *Yapıda Çevre ve Enerji*. Ankara: Nobel Yayın.
- Zorlu, K. (2019). *Yapı Malzemelerinin İç Mekan Hava Kalitesine Etkisi Üzerine Bir Araştırma* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). T.C. Gebze Teknik Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, Kocaeli.
- Winchip, S, M. (2011). *Sustainable Design For Interior Environments*. USA: Fairchild Books, a Division of Conde Nast Publications.
- WHO. (1999). *Guidelines for community noise*. UK, London.