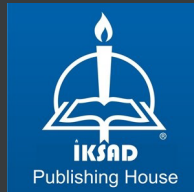




# KONUT KAVRAMINA AKADEMİK BAKIŞ

EDİTÖR

Dr. Öğr. Üyesi Gizem ÖZER BAŞ



# KONUT KAVRAMINA AKADEMİK BAKIŞ

## EDİTÖR

Dr. Öğr. Üyesi Gizem ÖZER BAŞ

## YAZARLAR

Dr. Öğr. Üyesi Elif ÖZGEN

Dr. Öğr. Üyesi Esra ORHAN YILMAZ

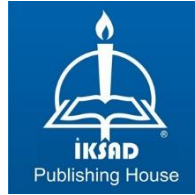
Dr. Öğr. Üyesi Gizem ÖZER BAŞ

Dr. Öğr. Üyesi Melih KURNALI

Öğr. Gör. Eymen TATLIHAYAT

Öğr. Gör. İpek DEMİR

Öğr. Gör. İpek GÖLÜKCÜ



Copyright © 2023 by iksad publishing house

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the publisher, except in the case of brief quotations embodied in critical reviews and certain other noncommercial uses permitted by copyright law.

Institution of Economic Development and Social Researches Publications®

(The Licence Number of Publicator: 2014/31220)

TURKEY TR: +90 342 606 06 75

USA: +1 631 685 0 853

E mail: [iksadyayinevi@gmail.com](mailto:iksadyayinevi@gmail.com)

[www.iksadyayinevi.com](http://www.iksadyayinevi.com)

It is responsibility of the author to abide by the publishing ethics rules. The first degree responsibility of the works in the book belongs to the authors.

Iksad Publications – 2023©

**ISBN: 978-625-367-452-6**

Cover Design: Gizem ÖZER BAŞ

December / 2023

Ankara / Türkiye

Size: 16x24cm

## BÖLÜM 7

### MİKRO KONUTLARDA KULLANILAN TEKNOLOJİLER

Dr. Öğr. Üyesi Melih KURNALI<sup>1</sup>

DOI: <https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.10261287>

---

<sup>1</sup> Konya Teknik Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, İç Mimarlık Bölümü, Konya, Türkiye. mkurnali@ktun.edu.tr, orcid: 0000-0003-0267-9101



Küreselleşen dünyada doğal tahribat herkes için problemdir. Bugün korunmayan doğa, yarın birçok kaynak sorununu beraberinde getirmektedir. Hızla artan kaynak sorunları ekonomiyi etkilemekte ve kentlerde konut edinme ve yerleşim problemleri ortaya çıkarmaktadır. Yetersiz konut stoğu yüzünden sürekli betonlaşma artmakta, doğal yaşam ve doğa yerleşimlerine, küçük ev hareketi benzeri oluşumlarla özendirilen bireyler kentlerden uzaklaşmaktadır. Pandemi, savaşlar gibi küresel ekonomi ve yaşantıyı etkileyen olaylar, mobil yaşama ve kentten uzaklaşmaya özendirilmektedir. Felsefesinde özgürlük bulunan mobil kompakt yaşam, kullanıcıları kentteki sistematik, örgütlü ve sınırlandırılmış yaşamdan uzaklaşmaya yönlendirmektedir. Sürdürülebilirlik temasıyla doğaya verilen zararın azaltıldığı algısı, kullanıcının tercihini doğrudan etkilemekte, doğru olanın yapıldığı fikri ile sosyo-kültürel bir eyleme dönüştürmektedir. Ülkemizde biraz geriden ancak göreceli olarak dünya ile paralel gerçekleşen kompakt ve mobil yaşam arzusu, mimaride yeni sayılan bir kavramı vurgulamayı zorunlu kılmaktadır. Mikro Mimarlık kavramı yapıları sınıflandırma ve literatürde tanımlamak için kullanılan genel kavramdır. Bu şekilde tüm dünyada yaygınlaşan mikro yapıları anlamak, üzerlerinde çalışmalar yapmak, geliştirmek ve araştırmak da kolaylaşacaktır. Mikro Mimarlık, çok geniş bir ürün yelpazesine sahip olup mekanlaşabilen tüm alanları dahil edebileceğimiz bir kavramdır. Örneğin otobüs durakları, kiosklar ve benzeri kent öğeleri de Mikro Mimarlık alanı içerisinde sayılarak aslında mimariye önemli bir rolü daha vermektedir. Bu rol içindeki yapı ve mekanların tasarımları ise farklı işlevleri uygulanabilir kılmak adına bazı teknolojileri gerekli kılmaktadır. Burada dikkat edilmesi gereken ise teknolojinin tüm mikro mekanlar için zorunlu olmadığıdır. Örneğin temelinde doğaya yerleşim ve bütünleşmenin olduğu tiny house hareketinde teknoloji bir zorunluluk değil bir opsiyondur. Doğa ile etkileşimi sekteye uğratacak tüm aygıt ve cihazlardan uzak durulması esasını da kabul eden bu hareket de mekanların doğaya zararını engellemek ve kendini idame ettirebilmesi odağındaki sürdürülebilir yaklaşımlı teknolojiler ile entegre olabilmektedir. Yani teknoloji burada yeni çevre sorunlarını üretici rolde değil mekanın ihtiyaçlarını zararsız çözmeye hedefli kullanılmaktadır. Bu yaklaşımla Mikro Mimarlık, mimarlığın deneysel alanı olmasının yanında bir de yeni teknolojilerin çıkış noktasıdır. Bu amaçla

çalışmada mikro mimarlığın konut ürünleri için tasarlanmış, üretilmiş ya da prototip düzeyde olan teknolojiler araştırılmış ve sunulmuştur. Çalışma için 100 adet mikro konut ürünü incelenmiş ve kullanımına başlanan ya da ödül alan teknolojileri olanlar tanıtılmıştır. Bu anlamda çalışmadaki çıkış noktasını Renzo Piano'nun Diogenes yapısı olduğundan bahsetmek zorunludur. Bu yapı birçok teknolojiyi barındıran tekil bir yaşam ünitesidir. Gelecekte mikro konutlarda bizleri nelerin beklediğini görmenin yanı sıra sürdürülebilir teknolojilerin yarınını göstermesi açısından çalışma, önemli bir amaca hizmet etmektedir.

## 1. GİRİŞ

Mikro konutları, yapıları, küçük evleri (tiny houses) günümüzde yaygınlaştıran konuların başında pandemi ile gelen bireyselleşmenin hızlanması olsa da küresel konular; savaş ve beraberinde gelen ekonomik krizler, görece fiyat avantajlı bu yapıların kullanımı, yaygınlaşması ve üretimini hızlandırmıştır. Küçük evlerin tarihsel gelişimlerini özetlediğimizde kullanıcıları tercihlerinin sebeplerini anlamak kolaylaşmaktadır. 1940 yılında Mimar Jean Prouvé, 64 m<sup>2</sup>'lik prefabrik konutları ile savaş sonrası konut kıtlığına bir çözüm oluşturmaya çalışmıştır. Bu durum küçük ev hareketinin başlangıç noktası olarak gösterilmiştir. 1973 yılında Lloyd Kahn ve Bob Easton "Kulübe" adlı kitabı küçük konut tasarımı ve organik mimari için bir kılavuz oluşturur, 1987 yılında ise Lester Walker'ın Tiny Houses: or how to get away from it all" adlı derlemesi fotoğraf ve ölçekli çizimlerle küçük ev projelerini içeren bir kaynak sunmaktadır. Burada bahsedilen olaylar ve yayınlar Avustralya özelinde belirtilmiştir. Ancak küresel anlatım olarak kabul edilmiştir. 1997 ve 1998 yıllarında Tiny House on Wheels (THOW) tasarımcı Jay Shafer'in neredeyse 8,5 m<sup>2</sup>'lik tasarımının ticarileştirilmesi ile popüler hale gelmiş ve Sarah Susanka'nın 1998 yılındaki en çok satanlara giren 'The Not So Big House' kitabı Küçük Ev Hareketi'nde önemli birer tarihsel basamağı oluşturmuştur (The Tiny House Co and ESC Consulting in partnership with Griffith University, Shelter, Plannery Co, and Tiny Consulting, 2018, s. 4). Gerçekleşen olaylar ve yayınlar, Avustralya gibi bir kıta adasında daha etkili olmuştur. 2005 yılında gerçekleşen Katrina Kasırgası felaketinde, afet konut ihtiyacı için küçük evler Amerikan Federal Acil Durum

Yönetim ajansı tarafından tercih edilmiş ve 2007- 2008 yıllarındaki küresel kriz ve Mortgage endüstrisinin çöküşü evlerini kaybeden bir çok Amerikalı için küçük evleri bir kurtuluş olarak göstermiştir. 2016 yılında Amerika’da Uluslararası Kılavuz ve Standartlar Konseyi, Uluslararası Konut Standartları içerisinde Küçük Evler için güvenlik standartlarını belirlemeye yönelik bir eki onaylayarak, küçük ev kavramını resmi hale getirmiş ve standartlarını belirlemiştir (The Tiny House Co and ESC Consulting in partnership with Griffith University, Shelter, Plannery Co, and Tiny Consulting, 2018, s. 4). Özetin bu kısmının Amerika özelinde oluşturulduğuna dikkat çekmek gereklidir. Çünkü Küçük Evlerin ülkemizdeki gelişimi çok daha farklı ve literatürden bağımsız şekilde gerçekleşmiştir. Literatürümüzdeki Küçük Evlere yönelik çalışmaların son yıllarda arttığı ve kavramın genel olarak yabancı kaynaklar çevresinde araştırılabildiği görülür. Küçük evler ülkemizde başlangıcı tam olarak saptanamazsa da bungalov adıyla tanınan turistik yapılar ile yaygınlaşmış, pandemi ile başlayan bireyselleşme ile de üretimi ve alım-satımı hızlanmıştır.

Günümüz şartlarında yapı sahibi olmanın her geçen gün zorlaşması, kısıtlı hacimlerin fiyat avantajı, istenen bölgede kurulabilmesi (şehir içi veya şehir dışı) gibi sebeplerle kullanımları artmaktadır. Mikro konut, küçük ev (tiny house), kapsüller ya da kısıtlı hacimler olarak karşımıza çıkan bu kavramlar arasındaki küçük farklar çalışmanın incelediği yapıların çerçevesinin anlaşılmasında gereklidir. Mikro Mimarlığı bu ürünlerin ana başlığı olarak kabul etmek, kavram karmaşasının önüne geçecektir. Bu yapıların konaklama işlevine sahip olanları da mikro konut ana başlığı altında değerlendirilecektir.

Mikro konutlar doğanın ortasında bir yerleşimde konumlanacaklarında su ve elektrik gibi kaynakların sağlanmasında özgün çözümlere ihtiyaç duymaktadır. Konutların temel hedefi teknoloji üretmek olmasa da elektrik ve su şebekelerinden bağımsız bir konut, sürdürülebilir olmak zorundadır. Bunun dışında mikro konutlar boyutları bakımından da minimum kaynak harcaması yapmaktadır. Mikro konutların ölçülerine ilişkin kesin standartlar bulunmasa da Savaş, 10 m<sup>2</sup> ile 60 m<sup>2</sup> arasını mikro konut olarak değerlendirirken Belentepe ise 14 m<sup>2</sup> ile 20 m<sup>2</sup> arasını mikro konut olarak sınıflandırmaktadır



(Savaş, 2019, s. 5; Belentepe, 2019, s. 35). Uluslararası Yasa Konseyinin 2018 tarihli Uluslararası Yapı Yasalarında tavan arası hariç zemin alanı 37 m<sup>2</sup> ve altında olan yapılar Küçük ev olarak tanımlanmıştır (Shearer, Bares, Pieters, Winkle, & Meathrel, 2018, s. 148). Belirtilen ölçülerdeki konutlar, kaynakları kendi üretecek teknolojileri beraberinde getirmektedir. Doğanın ortasına kurulacak bir yapının aynı zamanda ulaşım ve inşaa konularının da zorlayıcı olması sebebiyle yapım ve üretimde de yeni teknolojilere ihtiyaç duyulmaktadır. Prefabrikasyon sıklıkla tercih edilen bir yöntem olsa da daha zorlu coğrafyalarda farklı teknolojilerin tercih edildiği de görülmektedir. Malzeme teknolojileri de bu yapılarda öne çıkan bir özelliktir. Zorlu koşullar için dayanıklı malzemelerin araştırma ve geliştirmesi gereklidir. Malzemenin dayanıklılığı yanında taşınma ve montajı için hafifliği de önemlidir. Kutup bölgelerinde hızla kurulması gerekli olan gözlem merkezleri bu özelliklere sahip malzemelere ve üretim teknolojilerine ihtiyaç duymaktadır. Hızlı kurulum, ani değişen hava koşullarına karşı alınabilecek önemli bir önlemdir. Aynı şekilde şiddetli hava koşullarına karşı dayanım, yapı ve içerisindekilerin korunmasında hayati önem taşır. Avrupa Alplerinde dağcılık rotalarına kabinler yerleştirilmiştir. Bu yapılar da genel tanım itibari ile kabin olarak isimlendirilmektedir. Birçoğu önceden birleştirilerek helikopter vasıtasıyla konumlandırılmaktadır. Yapıların amacı ise ani değişen koşullara karşı dağcıları korumak ve dinlenme, konaklama noktaları oluşturmaktır. Son yıllardaki örnekleri tasarım yönüyle dikkat çeken ve üretim taşıma ve montaj, inşaa yönünden yeni teknolojileri ile öne çıkan ürünlerdir.

Çalışma, bu teknolojileri üretim, malzeme ve sürdürülebilirlik başlıkları altında değerlendirerek mevcut yapı teknolojisini ve gelecekteki yapı teknolojisini analizi amaçlamaktadır. Bu analizin ilk aşamasında Mikro Mimarlık kavramına değinmek yerinde olacaktır. Benzer çalışmaların içerisinde sıklıkla Mikro Mimarlık tanımına yer vermenin gerekli olduğu görülmüştür. Yeterince tanınmayan ya da farklı başlıklar altında yapılan çalışmaların ortak bir kavram altında toplanması ve bunun içinde değerlendirilmesi, çalışmaların literatürde araştırılmasını ve geliştirilmesini kolaylaştıracaktır. Aynı zamanda günlük hayatımızda mekansal değeri olan ancak gözden kaçırılmış Mikro Mimarlık ürünlerine de bu gözle bakmamızı

sağlayacak, tasarım değeri katacaktır. Örneğin çevremizde sıklıkla gördüğümüz büfe ve otobüs duraklarının kentlerin birer tasarım değeri olan Mikro Mimarlık ürünleri olarak görmemiz gerekmektedir. Bu ürünlerin kente özgü tasarlanması, Londra telefon kulübeleri gibi birer kültürel turistik değere dönüşmesine ve kenti tanımlamasını sağlayacaktır.

Çalışmanın sonraki kısmında bu yapılar üzerinde kullanılan teknolojiler ve yeniliklerden bahsedilecektir. Mikro Mimarlık ürünlerindeki üretim, malzeme ve sürdürülebilirlik değerleri, literatürden taranarak derlenecek ve yapı teknolojisinin durumu değerlendirilerek, çalışma sonuçlandırılacaktır.

## 2. MİKRO MİMARLIK

Mikro Mimarlık günümüzde yaygınlaşan ve farklı adlarla anılan yapıların ana başlığıdır. Örneğin, mimari ürünlerden kabinler, kapsüller, tiny house olarak bilinen küçük evler, kulübeler, kiosklar, büfeler, otobüs durakları ve benzeri birçok yapı Mikro Mimarlığın tasarım alanına girmektedir. Literatürde Mikro Mimarlık adı altında yeterince yer bulamayan bu ürünler genelde tek tek, ürün bazında ele alınmaktadır. Özellikle küçük evler, toplumsal bir hareket olarak anılmasından da kaynaklı olarak alanın tekil konusu olarak görülmekte ve başlı başına bir mimarlık alanı olarak değerlendirilebilmektedir. Ancak Mikro Mimarlık başlığının benzer çalışmalarımızda belirtildiği gibi küçük evler de benzer boyutta ve hacimdeki mekanlar gibi Mikro Mimarlığın birer ürünüdür. Bu çalışmalarda görülen durum, küçük evler ve kabinler arasındaki ayrımın farkına varılmadığı, kabinlerin küçük ev olarak değerlendirilerek, sınıflandırmalarında farklılıkların göz ardı edilebildiğidir. Benzer hacim ve boyutlarda üretilen kabin ve küçük evler arasındaki farklılık ise kullanım özellikleri ve yapım fikrinden kaynaklıdır. Farklı bir ad ve hareketin oluşma sebebi de benzer şekilde küresel trendler ve mevcut oluşumu yeni bir oluşmuş gibi pazarlama tekniklerinden kaynaklanmaktadır. Küçük ev hareketinin arkasında tabi olarak covid-19, ekonomi, bireyselleşme gibi olgular bulunmaktadır. Bunlar dönem dönem farklı oranlarda bu hareketi etkilemiştir.

Mikro Mimarlık tanımlarında, bonsai ağacı metaforunun kullanıldığına rastlanmıştır (Haack & Höpfner, 2010, s. 11). Normal bir ağacın bazı

tekniklerle küçük boyutta sınırlandırılmasını sağlayan bonsai tekniği, aynı özelliklerin minimumda tamamen bulunması anlamında kullanılmıştır. Ancak kısıtlı hacimlerde tüm işlevlerin mekanik düzeyde sağlanabilecek olsa da mimarının vermek istediği mesajlarda farklı ölçü, boyut ve değerleri kullanması gerekmektedir. Bu anlamda metaforun biraz abartılı olduğunu tekrar belirtmek gereklidir. Mikro Mimarlık tanım olarak, mimari bir yapının tüm işlevlerini yerine getirebilen ve ergonomik ölçüleri de dikkate alarak bunu gerçekleştirebilen bir mimarlık olmalıdır. Kullanıcı konforunun minimum seviyelere inmesi, yapının kullanım ömrünü kısaltacaktır.

Genel olarak Mikro Mimarlık kavramına tanımlamak için minimumda yaşam kavramı(existenzminimum) ile ilişkilendirmek gereklidir. Gotik Kiliselerde mistik etkiyi ve insanın tanrı karşısında ne kadar küçük olduğunu hissettirmenin yolu, yüksek tavanlar ile etkileyici ambiyansların oluşturulmasından geçmiştir. İnsan ölçeğinin önemli ölçüde aşılmasının sebepleri bunlardır. Ancak Mikro Mimarlık modernizmin mekanik işlevselliğinin öne çıktığı ve esnek, çok yönlü ürünlerle estetik özelliklerin sağlanmaya çalışıldığı yeni bir modernizm anlayışı ile değerlendirilmelidir. Le Corbusier, Le Cabanon adlı hayatının son yıllarını geçirdiği yapısında, modül ile gelen ergonominin kesin sonuçlarının alternatif bir mekan kurgusuna imkan vermediği iddiasını, sabitlediği mobilyalarında tanımlamıştır. Sabit mobilyalar, değişmez sirkülasyon, tasarımın kesin ve tek doğru sonucu olduğunu iddia eden modül mekanığı için önemli bir gösterimdir. Tasarım ve insan algısının çok yönlü olduğu ve farklı değişkenlerin varlığını kabullendiğimizde, Mikro Mimarlıkta ortaya çıkan farklı sonuçları sınırlandırmayı da kabul etmemiz gereklidir. Çünkü farklı işlevleri birarada tasarlama zorunluluğu birçok ek işlevi mekandan çıkarmayı gerektirmektedir. Esnek donatılar ile farklı işlevleri sunabilen mekanlar, bir işlev sürdürülürken diğerine olanak sağlamamaktadır. Böylece Mikro Mimarlığın çerçevesinin aslında akıllı, esnek, dönüşebilen mekanları içeren ve insan ölçeğinin ve hareketinin minimum değerlerinin altına inmeyen bir mimarlık olduğu tanımına ulaşılmaktadır.

Küçük ev hareketini özetlersek, artan konut fiyatları, kentleşmenin getirdiği sorunlar ve doğaya olan özlem ile başladığı kabul edilen bir

oluşumdur. Bir harekete dönüşümü ise pandemi, savaşlar ve ekonomik sorunların küresel etkisi ve sosyal medya aracılığı ile hızlanmıştır. Bazı ülkelerin ve bazı belediyelerin yapım yönetmeliklerine girmiş olsa da genel kabul gören standartları belirlenmemiştir. Yani bir yapıya küçük ev diyebilmek için gereken kuruluşlarla kabul edilmiş standartlar dizini oluşmamıştır. Ancak Amerikan Yapı Standartları Konseyi tarafından 37 m<sup>2</sup> ve altındaki yapılar küçük ev olarak tanımlanmış ve güvenli kullanımları için belirli kurallar sunulmuştur. Bu yapıların mobil olanları ise Tiny House on Wheels ve Movable Tiny House olarak adlandırılmıştır. Bu yapıların yaygınlaşması ile mobil yapı teknolojileri ve sürdürülebilir teknolojiler ön plana çıkmış ve deneysel bir zemin oluşturulmuştur. Özetle Mikro Mimarlık, mimarlığın deneysel zemini olarak kullanılmaktadır.

### **3. MİKRO KONUTLARDA ÜRETİM, MALZEME VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK TEKNOLOJİLERİ**

Mikro mekanlar, konutlar ya da genel adıyla Mikro Mimarlık boyutları nedeniyle mimari yapıların öncelikli deney alanları olmuştur. İncelenen ürünler, çoğunlukla üniversitelerin teknoloji araştırma-geliştirme faaliyetlerinde, prototip olarak ortaya çıkmıştır. Örneğin Jain, çalışmasında konut teknolojisi için anahtar roldeki teknolojileri, 3D Monolitik Prekast İnşaat, Tünel Form Teknolojisi, Sismo Yapı Teknolojisi, Prekast Sandviç Panel, Cam- Fiber Takviyeli Alçı Panel (GFRG), Hafif Çelik Çerçevesi Strüktür, Hızlı Zemin Sistemi, Yapısal Yerde Duran Kalıp Teknolojisi olarak tanımlamıştır (Jain, 2020, s. 1551). 2020 yılı için yapılan çalışmada bahsedilen teknolojiler görüldüğü üzere yeni yapım yöntemleri ve dayanıklı malzemeler odağında derlenmiştir.

Bu teknolojiler arasında BIM (Building Information Modeling) yani Yapı Bilgi Modellemesinden bahsetmek gereklidir. Disiplinlerin bir arada çalışmasını sağlayan bir tasarım ortamını oluşturan sistemdir. Geliştirilmekte olan Yapı Bilgi Modellemesi sistemi, tüm yapı üretimlerinde bütünlük çalışma olanağı sağlayarak, oluşabilecek hata ve çakışmaları engellemeyi yanı sıra geliştirme ve üretmeye olanak sağlamaktadır. İnşa sürecindeki malzeme, emek ve kaynak kullanımındaki kayıpların önüne geçebilen sistem,

planlama ve inşadaki sürdürülebilirlik ve verimlilik için önemli bir dönüşümdür.

Jain'in çalışmasında bahsettiği diğer teknolojileri özetlersek, prekast beton, fabrika ortamında kalıplara dökülen ve işlendikten sonra inşa alanına taşınan betonarme sistemidir (Jain, 2020, s. 1551). Bu sistem uzun süreli yapı teknolojisinde kullanılmasının yanında çoğunlukla büyük boyutlu inşa faaliyetlerinde tercih edilmektedir. Öngermeli prekast beton sistemi ise daha çok köprü ve viyadük girişlerinde kullanılmaktadır. Üç boyutlu monolitik prekast yöntemi de fabrika ortamında levhaların üretimini ön gören bir sistemdir. Bu sistemde tasarım üzerinde değişiklikler yapılabilen ve kapılar, pencereler ve benzeri için boşluklar tasarıma göre belirlenebilmektedir. Bununla birlikte yöntem üretim kaybını engellemekte, modüler ve fabrika ortamında olduğundan yüksek dayanımlı ürünlerin oluşturulmasını sağlamaktadır. (Jain, 2020, s. 1551). Tünel form, ülkemizde de kullanılan inşa yöntemlerinden bir tanesidir. Yeni bir teknoloji değildir, ancak geleneksel yapım yöntemlerinin gelişmiş bir versiyonu olarak kabul edilebilir. Betonarme sistemler için bir kalıp yöntemidir. Sismo yapı teknolojisi, galvanizli çelik telden oluşan üç boyutlu kafestir ve kafesin iki yanında orta kısma dökülecek beton için kalıp görevi de görecek izolasyon panelleri bulunmaktadır (Tezcan, Kaptan, & Erkal, 2005, s. 2). Prekast sandviç panel sistemleri, yine prefabrik yapım teknolojisinde sıklıkla tercih edilen yöntemlerdendir. Mikro konutlar için kullanılan sandviç paneller benzer şekilde kaplama malzemesi ve içerisinde izolasyonu içermektedir. Prekastta malzeme betonken diğer sandviç panellerde ahşap, kompozit ve benzeri malzemeler olabilmektedir. Mikro konut üretiminde yoğun şekilde kullanılan sandviç paneller inşa alanına getirilip montajı tamamlandıktan sonra ek bir işlem gerektirmemektedir.

Cam elyaf takviyeli alçı (GFRG) istenilen formu alabilen ve geri dönüşümle üretilen alçının, strüktürel olarak stabilitesini arttırmak için cam elyafı ile takviye edildiği malzeme teknolojisidir. Alçı, istenen forma girebilen, akustik özelliği ve yangın güvenliği ile konutlar için hızlı bir çözümdür. Cam elyaf takviyesi günümüzde birçok yapı malzemesi ile kullanılabilmektedir. Beton, polimerler, polyester, kompozit gibi malzemelere

entegre edilmektedir. Hafif çelik çerçeveli strüktürler de prefabrikasyonda sıklıkla kullanılan, genel olarak birden fazla katlı mikro konutlarda tercih edilen strüktürel sistemdir. Tek katlı mikro konutlar strüktürel panellerle oluşturulabilirken birden fazla katta bir iskelet sistemine ihtiyaç duyulmaktadır. Hızlı zemin sistemi, ön üretimli galvanize çelik ile üretilmiş zemin levhalarının inşa alanında montajını içeren teknolojidir. Büyük ölçekli ve yüksek katlı yapılar için önemli bir teknolojidir. Yapısal Yerinde Duran Kalıp Teknolojisi, EPS bloklar ile çelik kafes içine doldurulmuş betondan oluşturulmuş yalıtımlı levha ve panelleri içermektedir (Jain, 2020, s. 1552). Günümüz yapı teknolojisinde mevcut teknolojilere baktığımızda böyle bir özete ulaşabilmekteyiz. Ancak çok daha fazlası araştırılmakta ve geliştirilmektedir. Örneğin Üç boyutlu yazıcılar ile başlayan yeni üretim teknolojileri, yapı üretiminde denenmektedir. Üç boyutlu yazıcılarla konut ve farklı amaçlı yapı üretimleri gerçekleştirilmiştir. Çağdaş üretim yöntemleri arasında tam anlamı ile girmemiş olsa da üç boyutlu yapı üretim metodunun, inşa yöntemleri arasında gireceği öngörülmektedir. Bu da kendin yap konutlar ve benzeri ürünlerin yaygınlaşmasına sebep olabilecek ve mimarlık, mühendislik gibi mesleklerin anlamlarında değişiklikler olabileceğini göstermektedir. Çalışmanın bundan sonraki kısmında malzeme, üretim ve sürdürülebilirlik alanlarında belirlenen projeler üzerinden teknolojilerin anlatımı gerçekleştirilmiştir.

### **Malzeme**

Üç boyutlu yazıcı teknolojileri yalnız yapıyı üretmekle kalmayıp, yapı malzemesi üretiminde de denenmektedir. Seramik üretiminde yeni bir denemenin ürünü olan 3D Baskılı Meraklıklar Kabini olarak çevirebileceğimiz yapı, teknolojinin üretebileceklerini bir kabin aracılığı ile sorgulamaktadır.



**Görsel 1.** Üç boyutlu yazıcı ile üretilen seramik karolar ve "Cabin of 3D Printed Curiosities"

(Kaynak: <https://www.dezeen.com/2018/04/12/emerging-objects-3d-printed-backyard-cabin-tiles-succulents-oakland-california/>)

Yapı yeni teknolojinin kullanımının yanında temelde bölgenin konut kıtlığına yönelik tasarlanmıştır (McKnight, 2018). Küçük ev hareketinin bu amaç için ortaya çıktığı fikrini bu gibi ürünlerde devam ettiği görülmektedir. Temelde bu sebeple ortaya çıksa da küçük ev hareketinin yaygınlaşmasını hızlandıran sebeplerin farklılaştığı daha önce de vurgulanmıştır. Üç boyutlu yazıcı teknolojisi malzeme üretim teknolojisinde de kullanılabilir. Seri üretimi artık gerçekleşmeyen bir yapı malzemesinin, ekonomik ve tekil örneklerinin üretilmesinin yolunu da açmaktadır. Teknoloji mimari restorasyon için önemli potansiyeller sunmaktadır. Tahribata uğrayan el işçiliği yapı parçaları, bilgisayar ortamında modellenerek aslına uygun şekilde üretilebilecektir. Böylece tarihi yapıların korunması ve aslına uygun restorasyonunda hassasiyet artacaktır. Mikro Mimarlık alanında denenen teknolojilerin, kullanım alanları sonsuz oranda potansiyeli içinde barındırmaktadır.

## Üretim

Üretim teknolojileri günümüzde sürekli olarak bilgisayar destekli sistemlerle yenilenmekte ve gelişmektedir. Geleneksel malzemeler ve üretim yöntemlerinin bilgisayarlı sistemlerle yeniden değerlendirilmesi sonucu, malzememin daha verimli kullanılması yeni teknolojilerin ilk çıktıklarındandır.

Stuttgart Üniversitesi tarafından tasarlanan IBA Timber Prototype House, bir mikro konut üzerinden geleneksel ve sürdürülebilir bir malzeme olan ahşabın, verimli kullanım yollarını araştırmaktadır. Yatay yönlü dizilime göre ahşabın dikey yönde kullanımını öngören tasarım da yüzeyler üzerinde açılan dikey yarıklar, yük gerilimini azaltmaktadır. Aynı zamanda dikey kullanım ve bilgisayar destekli yüzey işlemleri ve yarıklar yalıtıma katkı sağlamaktadır ve yatay geleneksel inşaya göre ölçüler uzadıkça gerçekleşen sehim ve gerilimlerin önüne geçmektedir (Cao, 2023).



## Görsel 2. IBA Timber Prototype House

(Kaynak: [https://www.archdaily.com/955189/10-innovative-cabins-that-experiment-with-their-materials?ad\\_source=search&ad\\_medium=projects\\_tab&ad\\_source=search&ad\\_medium=search\\_result\\_all](https://www.archdaily.com/955189/10-innovative-cabins-that-experiment-with-their-materials?ad_source=search&ad_medium=projects_tab&ad_source=search&ad_medium=search_result_all))

Üretim için bir diğer örnek The Hermit Houses yapılarıdır. İsmi Türkçeye çevirdiğimizde keşiş ya da münzevi evi tanımı karşımıza çıkar. Yani bir nevi çilehanelerdir. Tabii modern anlamda felsefi bir anlatı ve yaklaşımı içermeyen bu ad geleneksel kabinlere atıfta bulunmak içindir. Geleneksel kabinler gibi doğanın ortasında, yerleşimden uzak kurulum özelliği sağlamak için 3 boyutlu üretim ve yazılım teknolojisi ile prefabrik yapı teknolojisini bütünleşmiş biçimde kullanmaktadır (Archdaily, 2023). Yapının yazılım destekli prefabrikasyon sistemi kullanılmasıyla kişiye özel tasarım mümkün olmakta ve yapı üretiminin ardında 2 gün içinde inşa edilebilmektedir. Yapının özelleştirilmesinde kullanılan yazılımın ilerleyen zamanda çevrimiçi olarak tüm kullanıcılara sunulması ile hedeflenen ise kendin yap



meraklılarının evlerini tasarlayarak, ihtiyaç duydukları ürün, araç ve malzemeleri sipariş edip üretebilmelerini sağlayabilmektir (Archdaily, 2023). Seri üretimin özelleştirilebilir şekilde dijital bir market üzerinden sunumu ise konut satışında farklı bir gelişim sürecinin gerçekleştiğinin de göstergesi durumundadır.



**Görsel 3.** The Hermit Houses (Kaynak: <https://www.archdaily.com/955189/10-innovative-cabins-that-experiment-with-their-materials/60052c5a63c017e136000671-10-innovative-cabins-that-experiment-with-their-materials-image>)

### Sürdürülebilirlik

Sürdürülebilirlik teknolojileri günümüzde sıklıkla rastladığımız birtakım sistemlerden oluşmaktadır. Bazıları mevcut konutlarımızda kullanılmaya da başlanmıştır. Tekil sistemlerle ve Mikro Mimarlık prototiplerinde denenilen ürünler, ardından büyük çaplı projelerin ve toplu yaşamın çevresel etkilerini indirgemedeki kullanılmaktadır. Örneğin İstanbul'daki birçok yeni inşa edilen öğrenci yurdunda, yağmur suyu depolama sistemleri faaliyete geçirilmiştir.

Majamaja Wuorio Eco-Cabin bu bağlamda Renzo Piano'nun Diogenes kabinine benzer sistemlere sahip karakteriyle önemli teknolojileri ve konut üretimiyle yaşam alanlarının geleceğini göstermektedir. Tamamen taşınabilir ve olabilecek en izole yaşam alanına bile zarar vermeden kurulması hedefiyle tasarlanan Majamaja Wuorio Ekolojik Kabini patentli ek teknolojiler de içermektedir. Patentli yeşil enerji depolama modülü, kapalı sirkülasyonlu atık

su iyileştirme sistemi ile bir konutun ihtiyacı olan tüm enerjiyi doğaya zarar vermeden elde etmek yapının tasarımındaki en önemli hedefdir. Bu ürün aynı zamanda Fransa içerisinde sürdürülebilir şebeke dışı köy projesinin geliştirme sürecinde aktif roledir (Pintos, 2023). Gelecekte ekolojik bozulmanın hızla artışı bizleri bu teknolojileri kullanmak zorunda bırakacak ve birçok kaynağı kullanmamız ya kısıtlanacak ya da zorlaşacaktır. İklimdeki ciddi değişikliklerin belirginleşmeye başladığı bugünlerde ekoloji ve sürdürülebilirlik araçlarının hızlı etkinleştirilmesi acilen gerekmektedir.



#### **Görsel 4** Majamaja Wuorio Eco-Cabin

(Kaynak: <https://www.archdaily.com/955189/10-innovative-cabins-that-experiment-with-their-materials/6005334863c01727af000534-10-innovative-cabins-that-experiment-with-their-materials-photo>)

Majamaja güneş panelleri ile elektrik üretmekte ve bir yakıt hücresine sahiptir. Üretilen elektrik yüksek performanslı bataryalarda depolanmakta ve buradan filtre sistemini, ışıkları, buzdolabı ve mikrodalga fırına ek olarak TV ya da klimaya kadar çalıştırabilmektedir. Yapının ısıtma sistemi de çevreye zarar vermeyen doğal gaz ile sağlanmaktadır (Pintos, 2023). 23 m<sup>2</sup>'lik alan ciddi bir kaynak üretim ve tüketimine zaten ihtiyaç duymamaktadır. Mikro yapılar ölçekleri gereği minimum seviyede kaynak tüketmektedirler. Ancak ev konforu odaklı küçük evler ve turizm amaçlı kurulan mikro yapılardaki tüketim ciddi oranlar gösterebilmektedir. Mekanları mikro ölçekte tutmak ekolojik denge ve doğaya verilecek zararı minimize etme konusunda önemli bir adımdır ancak kaynak tüketimini sınırlandırmak ve bilinçli hale getirmek daha önemli bir adımı oluşturmaktadır.

Teknolojik araştırma ve geliştirmenin sürdürüldüğü bir proje olan W-LAB Mimarlığın Low Tech habitat önerisi nemli, sıcak, kurak iklimler için sürdürülebilir yerleşim alanları oluşturmayı hedeflemektedir. (Franco, 2023). Kullanılması planlanan proje ve sistemler küresel olarak girilebilecek kötü senaryolar için çözüm niteliğinde özellikler taşımaktadır.

Yapılarda ısıtma ve pişirme temelindeki faaliyetler için fosil yakıtlara alternatif olarak geliştirilen güneş enerjili fotovoltaik panel temelli kızılötesi ısıtma sistemi enerji dönüşümündeki kayıpları engelleyerek verimli bir ısıtma sağlamaktadır. Sisteme entegre edilen yalıtım ve havalandırma teknolojileri ile ısı kaybı, soğuma ya da farklı mevsimlerdeki yetersizlik ve fazlalıkların önüne geçilebilmektedir (Leindecker & Kugfarth, 2019, s. 5).

Çağımızda ortaya çıkan toplumsal gelişmelere karşı daha çok pasif düzeyde denebilecek hareketlerin başladığı fark edilmektedir. Bu hareketler küçük ev hareketi gibi sosyal medya ve benzeri yollar ile küreselleşmekte ve yaygınlaşabilmektedir. Benzer şekilde 0 Kilometre Malzemeler hareketi de yaygınlaşmayı beklemektedir. Sürdürülebilirlik açısından önemli bir yaklaşım olan 0 Kilometre hareketi başka bir hareket olan Slow Food hareketinden türemiştir. Hızlı yemek sektörünün küresel malzeme taşıma ve dağıtma süreçleri yerine kurulduğu yer ve bölgeden üretim yapmasının taşımacılıkla gerçekleşen zararları indirgemesini planlamaktadır. Bölgenin ekonomik gelişimini de destekleyecek hareketin mimaride kullanımının karşılığı ise 0 Kilometre Malzeme hareketi olmuştur. Yapı üretiminde bölgesel malzeme kullanımının hedeflenmesi ile malzeme yer değişiminin minimuma indirilmesi planlanmaktadır (Souza, 2021). Bu durumda yerel malzemenin kullanımı geleneksel özellikli mekan ve yapılara dönüşüm de yolunu açabilecektir. Bölgelerin yapı sektörlerinde gelişimlerini sağlayacak, yapıları doğal ve yerel malzeme kullanımı ile özelleştirecektir. Kentler bölgesel özellikler göstererek turistik olarak dikkat çekici hale gelecek ve de tarihi yapıların korunması da bu yol ile kolaylaşacaktır. Çünkü bu yapılar da genel olarak yerel malzemelerle üretilmiştir. Ancak benzer hareketlerde olduğu gibi bu hareketin de yasalaşmak ve devlet önlemleri haline gelmeden bireysel çabalarla doğaya katkıda bulunmasını beklemek pek rasyonel bir yaklaşım olmayacaktır. Çalışmanın bu kısmında bir projeden bahsedilirken bu

hareketlerin tanımlanma sebebi ise Low Tech habitat projesinin de 0 Kilometre Malzeme hareketini benimsemiş olmasıdır. Amerika içindeki nemli, sıcak ve kurak alanlar için tasarlanan yapı kompleksleri formal konumlandırılışları ile de konforlu mikro iklim bölgeleri oluşturmayı hedeflemiştir. Projeyi yalnız Amerika ile sınırlandırmak ise hata olacaktır. Çünkü daha çok küresel iklim krizine yöneliktir ancak malzeme kullanımı açısından prototip üretim yerini baz almaktadır.

#### 4. SONUÇ

Ekolojik ve şebekeden bağımsız köyler Avrupa ülkelerinin plan ve projeleri arasındadır. Ortaya çıkan göçmen krizi ve kaynak ihtiyacı bu tipte sürdürülebilir göçmen adaptasyon kampları için de model olarak önerilmektedir. Benzer uygulama ve denemelerin ülkemizde de gerçekleştirilmesi gerek doğayı koruma gerekse göçmen kontrolü için gerekli görülmektedir. Ülkemizde ve çevre ülkelerde ortaya çıkan koşullarda ekolojik kontrol ve korumanın acilen sağlanması gereklidir. İklimdeki değişimin kendini ciddi olarak göstermesi ve muhtemel su krizleri acilen önlem alınmasını gerektirmektedir. Mikro konutlar ekolojik korumanın deneysel alanlarını oluşturmanın yanında çevresel etkileri minimuma indiren yaşam alanları da sunarak farklı bir mimarlığın, yaşantının ve geleceğin mümkün olabileceğini göstermektedir.

2022 yılında Siegner ve diğerlerinin Tiny House in My Backyard (THIMBY) projesini analizleri ile enerji ve su performansı ölçülmeye çalışılmış ve yapıların süreli ölçümlerde, enerji performans başarısının yüksek verimlilikte gerçekleştiği, fosil yakıt kullanılmadığından emisyon seviyesi tasarrufu potansiyelinin de aynı oranda başarıya ulaştığı belirtilmiştir (Siegner, Webster, Bolliger, & Kammen, 2022, s. 132).

Mevcut yapıların çatılarına yerleştirilebilecek hafif mikro konut strüktürleri de konut sorununun çözümünde alternatif bir yol sunmaktadır. Mikro konutlar birçok çerçevede farklı problemlerin çözümünde önemli bir konseptin anahtarı niteliğindedir.

Doğayı korumak için birçok hareket, aktivite ve çabanın olduğu günümüzde bu hareketlerin hükümetlerce teknik ve yasal bir zemine

getirilmesi ile geleceğin güvence altına alınması gereklidir. Bu sebeple üretilecek yeni konutların doğa dostu, fiyat-performans ürünleri olup, kaliteli, hızlı üretilebilen, strüktürel olarak her türden koşula dayanıklı, yerel kaynakları kullanan ve yerel malzeme odağında gelişen yapılar olması gereklidir. Bunun yanında artan nüfus ve zaten yoğun nüfuslu kentler için yüksek katlı yapısal formlara uyarlanabilir olmaları gereklidir. Böylece yapıların konut kıtlığına çare olması da beklenebilir. Gelişmekte olan ülkeler ve nüfus kontrolü için önlem almamış ülkeler için konut kıtlığına acil çare gerekmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde, inşaat sektöründe ve hızlı konut üretiminde kontrolsüz artışlar gerçekleşmekte ve üretilen yapıların teknolojik altyapıları ve sürdürülebilir nitelikleri maliyet odağı sebebi ile ikinci planda kalabilmektedir. Mikro konutlar kolay üretilebilir olmaları sebebi ile gerekli teknolojik ve sürdürülebilir altyapının kitlesel konut üretimine aktarımında önemli rol sahibi olacaktır. Bu rolde ülkemiz için bu mekanların öneminin kavranması ve teknoloji üretiminde inşaat sektörü ile üniversite ortaklıkları kurularak yeni teknolojilerin yapı üretimine entegrasyonunun hızlandırılması gereklidir.

## KAYNAKÇA

- Archdaily. (2023, 07 17). The Hermit Houses - Abé / The Cloud Collective. Archdaily: [https://www.archdaily.com/401259/the-hermit-houses-the-cloud-collective?ad\\_medium=gallery](https://www.archdaily.com/401259/the-hermit-houses-the-cloud-collective?ad_medium=gallery) adresinden alındı
- Belentepe, A. (2019). Mikro Konutların İç Mekan Tasarımlarının İncelenmesi. İstanbul: Haliç Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.
- Cao, L. (2023, 01 20). 10 Innovative Cabins That Experiment With Their Materials. Archdaily: [https://www.archdaily.com/955189/10-innovative-cabins-that-experiment-with-their-materials?ad\\_source=search&ad\\_medium=projects\\_tab&ad\\_source=search&ad\\_medium=search\\_result\\_all](https://www.archdaily.com/955189/10-innovative-cabins-that-experiment-with-their-materials?ad_source=search&ad_medium=projects_tab&ad_source=search&ad_medium=search_result_all) adresinden alındı
- Franco, J. T. (2023, 05 15). How Could a House Work in a Post Climate Change Scenario? Archdaily: [https://www.archdaily.com/959389/how-could-a-house-work-in-a-post-climate-change-scenario?ad\\_source=search&ad\\_medium=projects\\_tab&ad\\_source=search&ad\\_medium=search\\_result\\_all](https://www.archdaily.com/959389/how-could-a-house-work-in-a-post-climate-change-scenario?ad_source=search&ad_medium=projects_tab&ad_source=search&ad_medium=search_result_all) adresinden alındı
- Haack, L., & Höpfner, J. (2010). Microarchitecture –experiments in space optimisation. E. C. Schittich içinde, In Detail Small Structures Compact Dwelling, Temporary Structures, Room Modules (s. 11-23). Basel: Birkhauser.
- Jain, C. (2020, 12 8). Innivative Housing Technologies for a Better Urban Future. International Journal of Creative Research Thoughts (IJCRT) , s. 1550-1554.
- Leindecker, H. C., & Kugfarth, D. R. (2019). Mobile Tiny Houses – Sustainable and Affordable? IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: SUSTAINABLE BUILT ENVIRONMENT CONFERENCE 2019 (SBE19 Graz) (s. 1-8). Graz: IOP Publishing.
- McKnight, J. (2018, 04 12). 3D-printed tiles filled with succulents form cabin by Emerging Objects. Dezeen:

<https://www.dezeen.com/2018/04/12/emerging-objects-3d-printed-backyard-cabin-tiles-succulents-oakland-california/> adresinden alındı

Pintos, K. P. (2023, 07 17). Majamaja Wuorio Eco-Cabin / Littow Architectes. Archdaily: [https://www.archdaily.com/953405/majamaja-wuorio-eco-cabin-littow-architectes?ad\\_medium=gallery](https://www.archdaily.com/953405/majamaja-wuorio-eco-cabin-littow-architectes?ad_medium=gallery) adresinden alındı

Savaş, M. (2019). Mikro konutlarda mekan organizasyonunun iklimsel tasarım parametreleri üzerinden incelenmesi. İstanbul: Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü .

Siegner, A. B., Webster, B., Bolliger, I., & Kammen, D. M. (2022, 01 11). Energy and Water Performance of An Off-Grid Tiny House in California. *Journal of Green Building*, s. 111-134.

Shearer, H., Bares, V., Pieters, R., Winkle, B., & Meathrel, K. (2018, Haziran 26). Planning for tiny houses. *Australian Planner*, s. 147-156.

Souza, E. (2021, 03 23). Zero Kilometer Materials: Preserving the Environment and Local Cultures. Archdaily: <https://www.archdaily.com/958893/zero-kilometer-materials-preserving-the-environment-and-local-cultures> adresinden alındı

Tezcan, S., Kaptan, K., & Erkal, A. (2005). Sismo Yapı Teknolojisi Değerlendirme Raporu. İstanbul.: Boğaziçi Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü.

The Tiny House Co and ESC Consulting in partnership with Griffith University, Shelter, Plannery Co, and Tiny Consulting. (2018). A Place for Tiny Houses Exploring the Possibilities Tiny House Planning Resource for Australia 2017. ESC Consulting, Q Shelter, The Tiny House Co, Plannery Co, Griffith University, Tiny Consulting.