

YIL 33 SAYI 119 2023/3

**TMMOB Mimarlar Odası İzmir Şubesi'nin üç ayda bir yayınlanan Ulusal Hakemli Dergisidir.**

**Yerel Süreli Yayın**

Web sayfası üzerinde açık kaynaktır:  
www.egemimarlik.org

**Yayınlayan**

Mimarlar Odası İzmir Şubesi adına;

Yayın Komitesi

**Sahibi** İlker Kahraman

**Yayın Sekreteri** Ilgın Külekçi

**Grafik Tasarım** Güler Özsakarya Ertan

**Konsept Tasarım** Emre Çikinoğlu

**Yayın Komitesi**

Yenal Akgün

Ferhat Hacılibeyoğlu

Ülkü İnceköse

Seçkin Kutucu

Aslı Ceylan Öner

Deniz Özkut

Ebru Yılmaz

(Soyadına göre alfabetik)

**Ege Mimarlık Bilimsel Danışma Kurulu**

Ayşe Güliz Bilgin Altınöz, Prof. Dr.

Neslihan Dostoğlu, Prof. Dr.

Gül Kaçmaz Erk, Doç. Dr.

Emine Özen Eyüce, Prof. Dr.

Hikmet Sivri Gökmen, Doç. Dr.

Deniz Güner, Prof. Dr.

Berin Gür, Prof. Dr.

Emel Kayın, Prof. Dr.

Tuğçe Kazanasmaz, Prof. Dr.

İpek Özbek, Prof. Dr.

Güven Arif Sargın, Prof. Dr.

İkbal Sevil Sarıyıldız, Prof. Dr.

Uğur Tanyeli, Prof. Dr.

Koray Velibeyoğlu, Prof. Dr.

(Soyadına göre alfabetik)

**Tarandığı Veritabanları**

DAAI - Design and Applied Arts Index  
DergiPark

**Yayın Yeri**

Mimarlar Odası İzmir Şubesi - İzmir Mimarlık Merkezi

1474 Sokak No: 9 Alsancak İzmir

Tel: (232) 463 66 25 (pbx)

Faks: (232) 463 52 12

egemim@izmimod.org.tr

www.izmimod.org.tr/ egemim@izmimod.org.tr

Akhisar Temsilciliği: (0236) 414 86 50

Aydın Temsilciliği: (0256) 213 45 33

Dikili Temsilciliği: (0232) 671 85 02

Kuşadası Temsilciliği: (0256) 612 00 91

Manisa Temsilciliği: (0236) 232 68 07

Nazilli Temsilciliği: (0256) 312 84 83

Ödemiş Temsilciliği: (0232) 545 73 73

Salihli Temsilciliği: (0236) 715 08 23

Turgutlu Temsilciliği: (0236) 312 04 21

Uşak Temsilciliği: (0276) 212 29 57

**Baskı**

Metro Matbaacılık Ltd. Şti.

Yahya Kemal Beyatlı Cd. No:94

Begos 3. Bölge 35400 Buca / İZMİR

T. +90 232 290 33 11

Sertifika No: 40921

**Mimarlar Odası İzmir Şubesi Üyeleri için ücretsizdir.**

**Fiyat 55 TL Yıllık Abonelik 200 TL**



KAPAK İmalat, Hakan Keleş

**BAŞYAZI ...2**

**İNGİLİZCE ÖZET ...4**

**HABERLER ...6**

**ŞUBEDEN**

Selim Dilsiz, Mehmet Bütüner, Gökhan

Çelikağ, Uğur Demir

**6 Şubat 2023 Kahramanmaraş Depremleri Sonrası Sahadan İzlenimler ...12**

**YAPI TANITIM**

Can Yengül, Murat Yavuz

**Acil Barınak: Ready Box ...18**

**YAPI TANITIM**

Mauricio Morales-Beltran, Ecenur

Kızılörenli

**Acil Durum Mimarlığı: Türkiye'de Kâğıt Bölme Sistemi ...22**

**YAPI TANITIM**

Ozan Avcı, Ceren Çelik, Arda İnceoğlu,

Kürşad Özdemir, Didem Sağlam, Buket

Samancı, Esra Sert, A. Hilal Uğurlu, Büşra

Ünver, Zülfüye Yıldız

**Deprem Sonrası Hatay İçin Tasarla ve Yap ...26**

**YAPI TANITIM**

Hümeysra Birol, T. Didem Altun, A. Vefa

Orhon, A. İlker Yalınar

**Afet Sonrası Hızlı Kurulabilir Yaşam Ünitesi Tasarımı ve Prototip Üretimi ...32**

**TEMA**

**İMİALAT ...36**

**BÖLÜNÜMÜŞ EKİRAN**

İlker Kahraman, Mert Nezih Rifaioğlu,

Bünyamin Derman, Ahmet Türer,

Muzaffer Tunçağ

**Kahramanmaraş Depremlerinin Ardından İmalat ... 38**

**İNCELEME**

Oya Ankaya Pamukçu, Hasan Sözbilir,

Ayça Çırmık, Fikret Doğru, Özkan

Cevdet Özdağ, Ekrem Tuşat, Fatih Uysal,

Ufuk Aydın, Metehan Uluğtekin, Fulya

Özdemir, Zülfikar Erkan

**Deprem ile Yaşamak ... 48**

**İNCELEME**

Elif Naz Çelik, Uğur Demir

**Mevcut Betonarme Binaların Güçlendirilmesinde Uygulanan Yöntemlere Bakış ...52**

**İNCELEME**

Ahmet Türer

**Bir Deprem Ülkesi Olan Türkiye, Ahşap Binaların Avantajları ve Yeni Ahşap Bina Yönetmeliği ...56**

**MAKALE (Araştırma Makalesi)**

Samet Mor, Nurbın Paker Kahvecioğlu

**Boşluğu İmal Etmek ...60**

**MAKALE (Araştırma Makalesi)**

Hakan İmert

**Robotik İmalat Sürecinde Bir Eşik: ICD/ITKE Biyomimetik Araştırma Pavyonları ...68**

**MAKALE (Araştırma Makalesi)**

Faruk Can Ünal

**Dijital Dönüşümün Genişletilmiş Gerçeklik Bağlamında Mimari Üretim Sürecine Etkileri ...74**

**EGE MİMARLIK BİLGİLENDİRME**

**EGE MİMARLIK Yayın Çizgisi**

**EGE MİMARLIK Gönderim Koşulları ...80**

• Ege Mimarlık makale seçimleri hakemler tarafından yapılmaktadır. Sadece hakemli değerlendirme sürecinden geçen yazılar "makale" kategorisinde yer almaktadır.

**D**eğerli meslektaşlarımız, Ege Mimarlık dergimiz bu sayısında “İmalat” temasını tartışmaya açarak mimarlığın ana konusunu gündeme taşıyor. Ne yazık ki bu tema, 6 Şubat depremlerinin on bir ilimizde açtığı büyük yara ile daha çok önem kazanıyor. Yıkıma uğramış güzel kentlerimizde karşılaştığımız sorunlar bu sayımızda tartışılıyor ve kentlerin tekrar yapımında neler yapılması gerektiği ortaya konuyor.

Tartışma, deprem bölgesine giderek pek çok çalışmaya katkı vermiş meslektaşlarımızın gördüklerini hatırlatmaları ile başlıyor ve acil barınak konusu inceleniyor. Çok değerli konuklar ile yapılmış Bölünmüş Ekran çalışması sayesinde depremden sonra yapılanlar ve hâlâ yapılmayı bekleyenler konuşuluyor.

30 Ekim 2020’de İzmir’de 6 Şubat depremlerinin bir fragmanını yaşayan mimarlar olarak deprem ile gelen acının büyüklüğünün farkındayız. Amacımız bilimin ışığında ilerleyerek planlı ve dirençli kentleri sağlayabilmeye katkıda bulunmak. Ülkemizde mühendis, mimar ve şehir plancılarının, fırsat verildiği takdirde, bu yüzyılın ihtiyaçlarını karşılayacak modelleri geliştirecek bilgi, beceri ve tecrübeye sahip olduklarından eminiz. Ne yazık ki bu birikimin ÇEDES gibi çağ dışı uygulamalarla, okullara manevi danışman atanmasıyla azalacağını farkındayız. Bu hatalardan vazgeçilmesi ve Atatürk’ün Cumhuriyet’i emanet ettiği gençlerin çağdaş bilimsel bilginin ışığında gelecek yüzyıllara hazırlanması gerektiğini hatırlatmak istiyoruz.

Maalesef ülkemiz yüksek enflasyon ve ekonomik kriz ile karşı karşıya. Bir yandan mühendislik ve mimarlık okullarının sayısının çokluğu, pek çok yeni mezunumuzun kendi iş sahasında çalışmasına engel oluyor. Diğer yandan mevcut inşaat sektörü de iyi bir sınav vermiyor; iki-üç yıllık binalar dahi yıkılıp can ve mal kaybına neden oluyor.

Depremden etkilenen on bir şehrimize tekrar geçmiş olsun dileklerimizle, bu sayımızda bahsi geçen “aynı şeyi tekrar tekrar yapmak ve farklı sonuçlar beklemek deliliktir” sözünü hatırlatıyor; depremle yaşamayı öğrenmemiz ve artık tekrarlardan kaçınmamız gerektiğini; sorunlara kalıcı çözümler üretmemiz gerektiğini vurguluyoruz.

Bu zorlu süreçleri aşmak ve ülkemizi Cumhuriyet’in ikinci yüzyılında hak ettiği yere taşımak için iyi yetişmiş mühendis mimar ve şehir plancılarına çok ihtiyaç olduğunu biliyoruz. İklim duyarlı dirençli kentler tasarlamak amacı ile Mimarlar Odası İzmir Şubasının 7 bin üyesi ile her türlü desteği vermek için hazır olduğunun bilinmesini istiyor, çağdaş ve laik Türkiye Cumhuriyeti’ne yakışacak şekilde hareket edeceğimize söz veriyoruz.

Tüm akademik meslek erbaplarını benzer amaçlar için çalışan TMMOB çatısı altında daha sıkı örgütlenmeye çağırıyoruz.

#### YÖNETİM KURULU

## ŞUBE'DEN

## EGE MİMARLIK'TAN

**D**ergimizin bu sayısının teması ‘İmalat’ olarak belirlenmiş ve Ocak ayında duyurulmuştu; ancak son iki sayımızda olduğu gibi 6 Şubat depremlerinin etkisiyle bu çağrının içeriğini gözden geçirerek imalat temasını deprem ve yapılaşma ile ilgili konuları kapsayacak şekilde güncelledik. 119. sayımız yaz aylarının en sıcak gündemi olan Akbelen başta olmak üzere haberleri takiben mimar gözüyle deprem bölgesinden izlenimlerle başlıyor. Selim Dilsiz, Mehmet Bütüner, Gökhan Çelikağ ve Uğur Demir depremin hemen sonrasında gittikleri alandan tanıklıklarını çektikleri fotoğraflar eşliğinde aktarıyor. Bu tanıklıkların üzerinden yedi ay geçtikten sonra mevcut durum, yapılanlar, yapılamayanlar ve olası çözüm önerileri Bölünmüş Ekran bölümümüzde konunun uzmanları ile tartışılıyor. Başkan İlker Kahraman sorularını Antakyalı mimar Doç. Dr. Mert Nezih Rifaioğlu, Hatay’ın yeniden planlandırılma ve koruma projelerinden sorumlu mimar Bünyamin Derman, Ahşap Yapılar Yönetmeliği’ni hazırlayan Prof. Dr. Ahmet Türer ve İnşaat Mühendisleri Odası Eski Genel Başkanı ve Konak Belediyesi Eski Başkanı Muzaffer Tunçağ’a yöneliyor.

İnceleme bölümlerinde depremle ilişkili üç farklı konu gündeme getiriliyor: İlkinde Dokuz Eylül Üniversitesi Deprem Araştırma ve Uygulama Merkezi (DAUM) ve Jeofizik Mühendisliği Bölümü’nden Oya Pamukçu ve ekibi, İzmir ve çevresinde yaptıkları güncel sismoloji çalışmalarını paylaşıyor. Ardından Elif Naz Çelik ve Uğur Demir mevcut betonarme binaların güçlendirilmesinde uygulanabilen yöntemleri açıklayıcı şekilde anlatıyor. Son olarak Ahmet Türer ahşap yapıların avantajlarını yakında yürürlüğe girmesi beklenen yönetmelik çalışmasıyla birlikte tanıtıyor.

Araştırma makaleleri ise İmalat temasını bir yandan deprem odağının dışına taşımamıza yardımcı oluyor, diğer yandan da yine güncel meselelerle birlikte her birinin pratikteki karşılıklarını düşündürüyor, ufkumuzu genişletiyor. Samet Mor ve Nurbın Paker Kahvecioğlu “boşluğu imal etmek” üzerine bir tartışma açıyor ve imalat kavramının tersi olarak tanımlanan ve genellikle kaçınılan boşluğa yeniden değer biçiyor. Hakan İmert ve Faruk Can Ünal ise yeni teknolojilerle değişen tasarım ve yapım yöntemlerini biyo-mimarlık, robotik imalat, artırılmış gerçeklik, artırılmış sanallık ve karma gerçeklik kavramlarıyla birlikte tanıtıyor.

Yapı Tanıtım bölümünde ise Şubat ayından bugüne “imal” edilmiş ve deprem bölgesinde uygulanmış çok değerli Acil Barınak (Ready Box); Kâğıt Bölme Sistemi uygulaması; Tasarla ve Yap! Stüdyosundan projeler ve Acil Barınma Birimi yer alıyor.

İyi okumalar diliyoruz!

#### YAYIN KOMİTESİ

**Forestier**  
PARIS



Tasarımcı: Arik Levy

www.tepta.com



Take A Way'i incelemek için  
QR kodu okutunuz.

**TEPTA**  
AYDINLATMA

Nispetiye Mah. Aytar Cad. No: 24 Kat: 1-2-3 1.Levent - İstanbul / 0212 279 29 03

**PROJECT****Emergency Shelter: Readybox***Can Yengül, Murat Yavuz***PROJECT****Emergency Architecture: The Paper Partition System in Turkey***Mauricio Morales-Beltran, Ecenur Kızılörenli***PROJECT****Design and Build Studio for Hatay After the Earthquake***Ozan Avcı, Ceren Çelik, Arda İnceoğlu, Kürşad Özdemir, Didem Sağlam, Buket Samancı, Esra Sert, A. Hilal Uğurlu, Büşra Ünver, Zülfüye Yıldız***PROJECT****Design and Prototype Production of Rapidly Deployable Post-Disaster Living Unit***Hümevra Birol, T. Didem Altun, A. Vefa Orhon, A. İlker Yaliner***MANUFACTURE****DIVIDED SCREEN****Manufacturing After the****Kahramanmaraş Earthquakes***İlker Kahraman, Res. Asst. Dr., President of the Chamber of Architects, Izmir Branch**Mert Nezih Rifaioğlu, Assoc. Prof. Dr., Iskenderun**Technical University, Department of Architecture**Bünyamin Derman, Architect, BD Architects**Ahmet Türer, Prof. Dr., Middle East Technical University, Department of Civil Engineering**Muzaffer Tunçağ, Civil Engineer (MSc), Former President of the Chamber of Civil Engineers and Former Mayor of Konak Municipality**Transcription: İlgin Külekçi***ANALYSIS****Living in Earthquake Activity***Oya Ankaya Pamukçu, Prof. Dr., Dokuz Eylül University, Department of Geophysical Engineering; Dokuz Eylül University Earthquake Research and Application Center; et al.*

Earthquakes occur in an underground stressed environment when it cannot be transported or broken. In this case, the parameters determined by the geophysical measurements and evaluations made for the underground structures, especially in the settlement areas, are used by civil engineers and a suitable construction for the relevant region can be determined. In addition, modeling of the underground structure is very important in terms of urban and regional planning. Within the scope of this study, findings related to the ongoing project of TÜBİTAK 121Y272 which point out the stress change around İzmir in recent years are presented.

**ANALYSIS****Review of Methods on Strengthening of Existing Reinforced Concrete Structures***Elif Naz Çelik, Res. Asst., Izmir Institute of Technology, Department of Architecture**Uğur Demir, Res. Asst. Dr., Izmir Institute of Technology, Department of Architecture*

This study consists of a review focused on solutions used for strengthening of the existing reinforced concrete building stock that does not have sufficient structural safety under the earthquakes. The aim of the study is to compare traditional and innovative strengthening methods in terms of achieved strength, ductility, and rigidity. It has been concluded that the architect-engineer cooperation, which is of great importance in the construction process of the buildings, has an important role in the selection of the strengthening method as well.

**ANALYSIS****Turkey, a Country Prone to Earthquakes, the Advantages of Wooden Buildings, and the New Timber Building Regulation***Ahmet Türer, Prof. Dr., Middle East Technical University, Department of Civil Engineering*

Turkey, prone to earthquakes, has witnessed 200K+ deaths in the past century due to seismic activities. To mitigate these losses, using wooden structures is proposed. Wood offers advantages such as being lightweight, sturdy, environmentally friendly, and having a negative carbon footprint. It's also resistant to fire, insects, and fungi by treatment. Turkey is in the process of formulating new regulations for timber buildings, aimed at enhancing their earthquake resistance and encouraging engineers to prioritize such designs.

**ARTICLE (Research Article)**  
**Manufacturing the Emptiness***Samet Mor, PhD Candidate, Istanbul Technical University, Department of Architecture**Nurbin Paker-Kahvecioğlu, Prof. Dr., Istanbul Technical University, Department of Architecture*

'Can emptiness be manufactured?' This paper seeks to rethink the concepts of 'manufacture' and 'emptiness' through the aforementioned question. While focusing on the different interpretations of the two concepts in particular fields such as architecture, craft, art, engineering and literature, it tries to bring new expansions to these disciplines. Moreover, it not only examines these concepts on a theoretical ground but also corroborates its claims by analyzing the manufacturing processes of two products: 'jug' and 'monument'. By doing so, this paper aims to reciprocally enhance the discussions on making in different disciplines.

**KEYWORDS** emptiness, manufacture, craft, architecture, monument**ARTICLE (Research Article)****A Threshold in Robotic Fabrication Process: ICD/ITKE Biomimetic Research Pavilions***Hakan İmert, Res. Asst. Dr., Istanbul Sabahattin Zaim University, Department of Interior Architecture and Environmental Design*

Today, bio-architecture productions often directly represent plant and animal forms. However, the ICD/ITKE research pavilions exhibit mimicry on both the level of form and ecosystem. Comprehensive mimicry, which includes complex ecological interactions, is believed to facilitate the integration of architectural productions with other species' habitats. In addition, the use of robotic fabrications is seen to enable more flexible, scalable, and efficient production processes. Therefore, the translation of the ICD/ITKE research pavilions into bio-inspired robotic manufacturing outcomes represents an important threshold that offers innovative potential to solve current design and manufacturing challenges.

**KEYWORDS** Biomimetic, robotic fabrication, research pavilions**ARTICLE (Research Article)****The Effects of Digital Transformation in the Context of Extended Reality on Architectural Production Process***Faruk Can Ünal, Post Doc. Researcher, KU Leuven, Department of Architecture*

The transformation and change of architecture throughout history has been realized by the experiences between design and production. The gap between design and manufacturing has narrowed as a result of computational design and digital production technologies. In this process, extended reality, which can be considered as a new dimensional expansion, offers architects the opportunity to produce beyond just design and presentation possibilities. This study discusses the contributions and potentials of extended reality to architectural production processes in design, production, assembly and inspection stages through pioneering examples on the axis of design-production interaction, collaborative production forms and the development of human-machine interaction.

**KEYWORDS** Digital transformation, architectural production process, extended reality.



**seramiksan**  
**hygiene**

BAKTERİLERE KARŞI %99,9 ETKİLİ  
TEST EDİLDİ ONAYLANDI

HOHENSTEIN  
SANİTER

seramiksan.com.tr



#HijyenHerkesinHakkı



**seramiksan**  
seramiksan.com.tr

f @ in p  
/seramiksan



## Karaburun'dan ve Akdeniz Foklarından Elinizi Çekin!

### BASIN AÇIKLAMASI KARABURUN'DAN VE AKDENİZ FOKLARINDAN ELİNİZİ ÇEKİN!

2019 yılında Özel Çevre Koruma Bölgesi ilan edilen Karaburun'un doğal güzellikleri arasında yer alan ve Akdeniz Foklarının yaşam alanlarından biri olan Mordoğan Ayıbalığı Koyu, "For You Otuz Beş" isimli işletme tarafından koya ve denize yerleştirilen demir kazıklar üzerine oturtulan demir platformla işgal edilmiştir.



2019 yılında Özel Çevre Koruma Bölgesi ilan edilen Karaburun'un doğal güzellikleri arasında yer alan ve Akdeniz Foklarının yaşam alanlarından biri olan Mordoğan Ayıbalığı Koyu, "For You Otuz Beş" isimli işletme tarafından koya ve denize yerleştirilen demir kazıklar üzerine oturtulan demir platformla işgal edilmiştir.

Tesisin, 3621 sayılı Kıyı Kanunu'na aykırı olarak kayalıklara dikenli tel ve çit çekerek deniz bağlantısına engeller oluşturduğu görülmektedir. Söz konusu yapılaşmanın 3621 sayılı Kıyı Kanunu'nun 4. 5. ve 6. maddelerine (kıyı kenar çizgisi) aykırı olduğu değerlendirilmektedir.

Akdeniz foku (*Monachus monachus*) dünya üzerinde nesli tehlike altında olan en önemli 12 deniz memelisinden biridir. Nesli ileri derecede tehlike altında olan Akdeniz fokunun (*Monachus 1779*) *monachus*, Hermann Karaburun Yarımadası kıyılarında barındığı ve ürettiği araştırmalar tarafından kanıtlanmıştır.

"For You Otuz Beş" isimli işletme Ayıbalığı Koyunda bulunmakta olup bu koy aynı zamanda fokların ana üreme mağarasıdır. İşletme tarafından inşa edilen yapılar kıyı habitatının karakteristiğinin bozulmasına yol açmaktadır. Tesisin faaliyetlerinin çevre ve fokların üreme habitatları üzerinde

olumsuz etkileri görülmektedir. Akdeniz foku (*Monachus monachus*) ülkemizde 1977 yılından itibaren resmen koruma altına alınmıştır.

Akdeniz foku ve yaşam alanlarının korunmasına yönelik Türkiye'nin taraf olduğu uluslararası sözleşmeler şunlardır;

- (Barselona) Sözleşmesi (1981)
- (Bern) Sözleşmesi (1984)
- CITES (Washington) (1996)
- Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi (1996)
- Akdeniz'de Özel Koruma Alanları ve Biyolojik Çeşitliliğe İlişkin Protokol (2002)

Türkiye, tüm bu sözleşmelerle nesli ileri derecede tehlike altında olan Akdeniz foklarını (*Monachus monachus*, Hermann 1779) ve yaşam alanları olan kıyı alanlarını birlikte koruma taahhüdünde bulunmaktadır.

Nesli tehlike altında olan Akdeniz üreme fokunun dinlenme ve alanlarından olan Ayıbalığı Koyu'na kurulan ve Karaburun halkı tarafından da istenmeyen bu metal platform derhal kaldırılmalıdır. İşletme hakkında gerekli yasal işlemler uygulanmalı ve başka bir bölgeye benzer benzer şekilde zarar verilmemesi için gerekli önlemler alınmalıdır. Unutulmamalıdır ki Kıyı Kanununda da belirtildiği üzere "Kıyılar, herkesin eşit olarak serbest yararlanmasına açıktır."

Sonuç olarak, 3621 sayılı Kıyı Kanunu ve ilgili Yönetmeliği ile ilgili tüm mevzuata ve kamu yararına açıkça aykırı olan faaliyet hakkında başta Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü olmak üzere İzmir Büyükşehir Belediyesi Karaburun ve Belediyesi'ni ivedilikle işlem yapmaya ve yapılan işlemler hakkında kamuoyuna bilgilendirme yapmaya davet ediyoruz.

Meslek Odaları olarak sürecin takipçisi olacağımızı kamuoyuna saygıyla duyuruyoruz.

**TMMOB MİMARLAR ODASI**

**İZMİR ŞUBESİ**

**TMMOB ŞEHİR PLANCILARI ODASI**

**İZMİR ŞUBESİ**

**TMMOB ZİRAAT MÜHENDİSLERİ**

**ODASI İZMİR ŞUBESİ**

**21 Temmuz 2023**

## Yapı Sahipleri ile Yapı Denetimi Hizmet Sözleşmesi İmzalayacak Yapı Denetim Kuruluşlarının Elektronik Ortamda Belirlenmesine İlişkin Usul ve Esaslara Dair Tebliğde Değişiklik Yapılmasına Dair Tebliğ

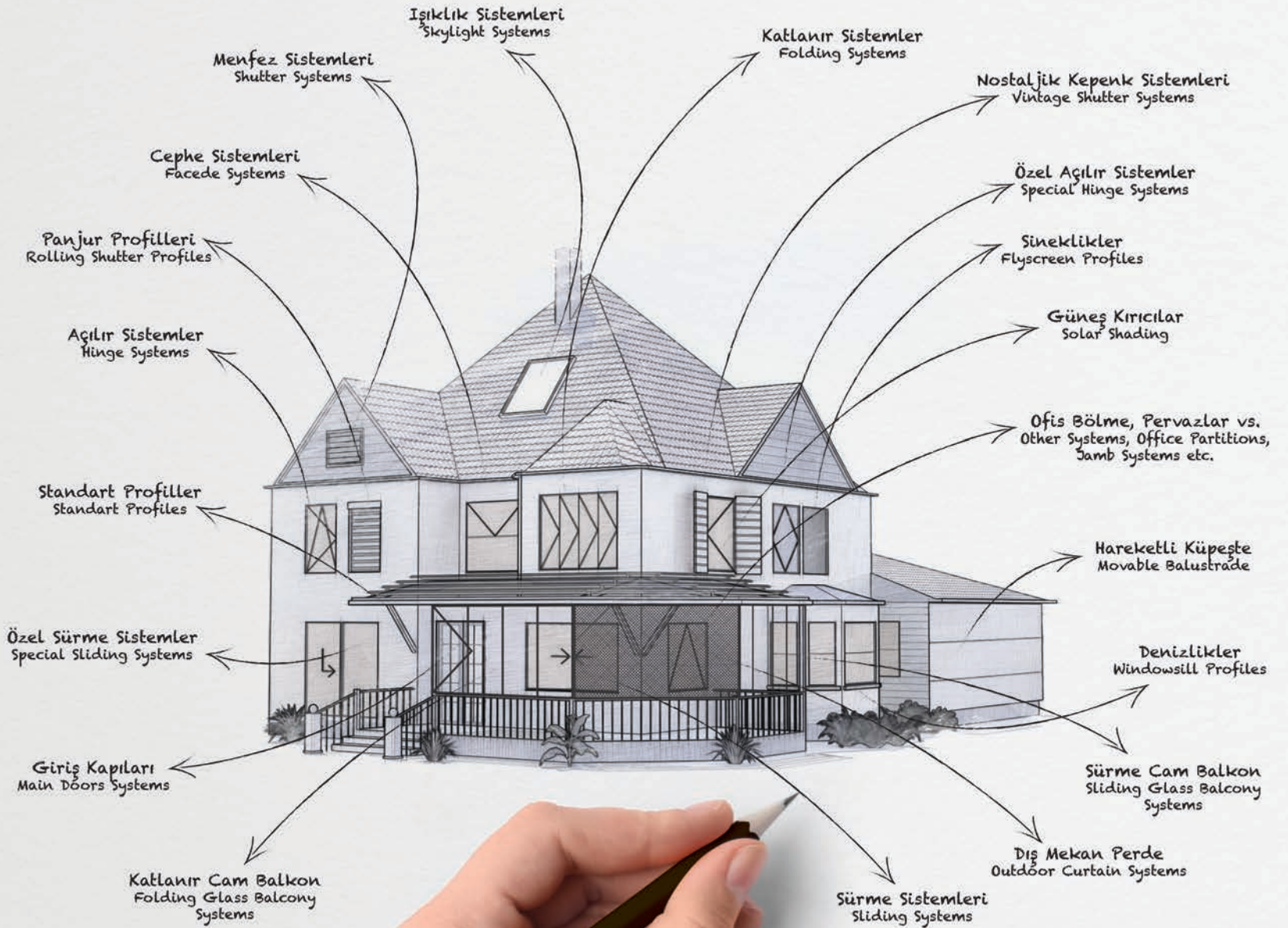
Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın 8 Eylül 2023 tarihli 32303 sayılı Resmi Gazete'de yayımladığı tebliğ bilginize sunulmuştur.

## Büyük Taarruzun 101. Yılı: Zafer Yürüyüşü



Ülkemizin bağımsızlığına kavuşmasında büyük fedakârlıklar gösteren Atatürk ve silah arkadaşlarını Büyük Taarruz'un başladığı gün yürüdükleri yolu yürüyerek andık. Tüm dünyaya bağımsızlık savaşı ile örnek olan bu güzel insanlara sonsuz minnet borçluyuz. Laik Cumhuriyetimizi, Atatürk ilkelerini korumaya ve yüceltmeye gönül vermiş tüm dostlarımıza selam olsun.

# IQ ALÜMİNYUM İLE HER İHTİYACA UYGUN ÇÖZÜMLER!



## Manisa'da Tarım Alanlarını Yapılaşmaya Açan, Mahkeme Kararlarını Yok Sayan ve Ayrıcalıklı İmar Hakkı Öngören İmar Planları İptal Edildi

### BASIN AÇIKLAMASI

#### MANİSA'DA TARIM ALANLARINI YAPILAŞMAYA AÇAN, MAHKEME KARARLARINI YOK SAYAN VE AYRICALIKLI İMAR HAKKI ÖNGÖREN İMAR PLANLARI İPTAL EDİLDİ!



Manisa Büyükşehir Belediyesinin daha öncesinde onaylanmış planlara ilişkin alınmış yargı kararlarının gereğini yerine getirmedigi, yargı kararının kısmen veya yalnızca yüzeyle uygulanmasının kabul edilemeyeceği aynı imar adası içerisinde ve yakın çevresinde birbirinden farklı yapılaşma koşulu öngörmenin ayrıcalıklı imar hakkı oluşmasına neden olduğu ve planlamanın eşitlik ilkesini yok saydığı, kamu mülkiyetlerinin kamusal kullanıma ayrılmadığı, vatandaşın can güvenliğinin dikkate alınmadığı ve tarım alanlarının geri dönülmesi mümkün olmayan zararlara neden olacağı gibi hususlar, alınmış mahkeme kararlarıyla doğrulanmıştır. Söz konusu gerekçeler kapsamında hukuka aykırılığı kanıtlanmış dava konusu iş ve işlemlerden doğacak tüm mesuliyetler Manisa Büyükşehir Belediyesi ve Yunussemre Belediyesinin sorumluluğunda bulunmaktadır.

Kamuoyuna saygıyla duyuruyoruz.



Manisa Büyükşehir Belediye Meclisinin 14.03.2022 tarih, 2022/177 sayılı kararı ile uygun bulunarak onaylanan Manisa ili, Şehzadeler ve Yunussemre ilçe merkezleri ile Yunussemre ilçesine bağlı muhtelif mahallelere ilişkin 1/5000 ölçekli Revizyon Nazım İmar Planı ve bu kapsamda Yunussemre ilçesi sınırlarında 3 farklı bölgeyi kapsayacak şekilde onaylanan 1/1000 ölçekli Uygulama İmar Planı Revizyonlarının yürütmesinin durdurulması ve iptali talebiyle Meslek Odalarımız tarafından dava açılmıştır.

Meslek Odaları olarak; doğa ile uyumlu sağlıklı, yaşanabilir ve afetlere karşı dirençli kentlerin planlanması için, Anayasa ve kanunların bizlere vermiş olduğu yetki kapsamında şehircilik ilkeleri, planlama esasları ve kamu yararı doğrultusunda idarelerin yapmış olduğu iş ve işlemlere yönelik müdahaleler gerçekleştiriyoruz. Bu kapsamda dava konusu 1/5000 ölçekli Nazım İmar Planı çalışmalarının hazırlık aşamasında ilettiğimiz görüşler ve askı süreçlerinde yaptığımız itirazların dikkate alınmaması ve sonrasında onaylanan 1/1000 ölçekli Uygulama İmar Planı Revizyonlarının da aynı nitelikte olması nedeniyle özellikle tarım alanları üzerinde geri dönülmesi

mümkün olmayan zararlar, mahkeme kararlarına uymama ve ayrıcalıklı imar hakları öngören kararlar nedeniyle yargı yoluna başvuru yapılmıştır.

Dava sonucunda hazırlanan bilirkişi raporu ve Manisa 2. İdare Mahkemesinin 2022/632 Esas, 2023/507 sayılı Kararında dava konusu 1/5000 ölçekli Nazım İmar Planının;

- Dava konusu planda nüfus yoğunluklarının ilgili mevzuat çerçevesinde "Brüt Yoğunluk" olarak hesaplandığının belirtilmiş olmasına karşın, planlama alanı içerisinde yer alan tüm alanlarda bu düzenlemenin yapılmamış olmasının planlama tekniğine ve plan bütünlüğüne aykırı olduğu,

- Tarım arazileri için plana esas kurum görüşlerinin alınmasında usulüne uyulmasına karşın, Tarım ve Orman Bakanlığı kurum görüşüne esas olan kamu yararı kararının, planlama alanının DSİ kamu yatırımları ile sulamaya açılan arazilerden olmasının yanında hem büyük ova, hem de sulu mutlak tarım arazilerini kapsamaması nedeniyle uygun olmadığı ve yüksek kamu yararı ile çeliştiği,

- Kamu yararı alınması koşulu olan alternatif alanların planlama alanı sınırları çevresinde bulunması ve bu alanların Tarım ve Orman Bakanlığı arazi envanterlerinde görülmesine karşın, bu kapsamda potansiyel alternatif alan taramasının yeterince yapılmadığı ve kamu yararı koşulunun oluşmadığı,

- Dava konusu planlama alanının kuzey bölümlerinde yer alan ve daha önceki planlar ile baskı altında olan tarım arazilerinin tamamının farklı yoğunluklarda yerleşime açılmasının planlandığı; planlama alanının, doğu bölümünde Çevre Yolunun kuzeyindeki mutlak tarım arazilerini içine alacak şekilde genişlediği ve mevcut tarımsal bütünlükten bu arazileri ayırarak tarımsal bütünlüğü bozma potansiyelinin olduğu,

- Yol yapım teknikleri ve ulaşım

ekonomisi ön planda tutularak yer seçimi yapılan Çevre yollarının yerleşim için cazibe merkezi oluşturduğu ve kent gelişimini yönlendirici olduğu; ancak bu bölgeler içerisinde korunması gereken tüm doğal ve kültürel varlıkların plan kararları ile korunması gerektiği,

- Davaya konu plan sınırları içerisinde kalan ve mevcut Manisa yerleşim alanının kuzeyinde bulunan ve henüz yapılaşmamış arazilerin tamamında sulu tarım yapıldığı ve bu alanın kuzey ve doğusu yönündeki diğer araziler bir tarımsal bütünlük içerisinde olduğu; her ne kadar çevre yolu bu arazilerin üzerinde inşa edilmiş ise de, yolun her iki tarafında tarımsal üretimin devam ettiği,

- Mevcut yerleşim alanlarının baskıladığı bu bölgenin plan kararları ile genişlemesinin, baskılanacak yeni tarım arazileri oluşturacağı anlamına geleceği; ayrıca bu alanların Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından gelecek nesillere tarım yapacakları rezerv alan bırakılması mantığıyla hazırlanan Manisa Büyük Ovası sınırları içerisinde yer aldığı, bu çerçevede tüm bu hususlar gözönüne alındığında dava konusu imar planına konu olan ve halen tarım kullanımında olan yerlerin tarım dışı kullanımlara açılmasının 1/100.000 ölçekli plan hükümlerine ve ilgili mevzuat düzenlemelerine aykırı olduğu,

- Dava konusu planın K18-c-13-a paftasında 'Gelişme Konut Alanı (240 kişi/ha)', muhtelif 'Sosyal ve Teknik Altyapı Alanı' kullanım kararları önerilen alanın, 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı kararları ile arazi kullanımalarının yer seçiminde temel belirleyici olan "bağdaşmazlık" ve "tamamlayıcılık" ilkeleri dikkate alındığında planlama ilke ve esaslarına aykırı olduğu,

- Manisa ili, Yunussemre İlçesi, Keçiliköy Mahallesi, 315-316-318 no.lu parsellerin dava konusu imar planında "Rekreasyon Alanı"ndan "Mevcut Konut Alanı Düşük (51-125 kişi/ha)" olarak belirlenmesinin Manisa 2. İdare Mahkemesi'nin E: 2021/44 sayılı



dava dosyasında verilen (ve dava dosyasında bulunan) kararın gerekçesi de göz önünde bulundurularak imar mevzuatına uygun olmadığı,

- Dava konusu imar planı onama sınırı içerisinde yer alan enerji nakil hatlarının geçtiği koridorların “Sosyal Donatı ve Konut Alanı” olarak belirlenmesine ilişkin plan kararlarında, alana hizmet sunacak ve yapılaşmaya konu olacak donatı alanlarının bahçesinin de önerilen kullanımların bir parçası olacağı ve bu aktif kullanım alanlarının insan sağlığı açısından olumsuz etkilere maruz bırakılacağı hususu gözardı edilerek donatı alanlarının yer seçiminde Enerji Nakil Hatlarının esas alınmış olmasının şehircilik ilkelerine, planlama esaslarına ve kamu yararına aykırı olduğu,

- Manisa İli, Yunusemre İlçesi, Horozköy Mahallesi, 5732 parselde bulunan taşınmazın dava konusu Meclis kararında belirtilen gerekçelerle “Ticaret Alanı” fonksiyonuna çevrilerek, bu fonksiyona ilişkin plan notu oluşturulmasının yürürlükteki mevzuat hükümlerine uygun olmadığı,

- Dava konusu plan açıklama raporunda yer alan tablolarda açık ve yeşil alanlar özelinde kentsel alan dağılımlarına ilişkin tutarsızlık bulunması nedeniyle dava konusu planın bu açıdan plan tekniğine aykırı olduğu,

- Dava konusu 1/5000 ölçekli Nazım İmar Planı Plan Notlarının “Park ve Yeşil Alan” kısmında kalan 2.13.1.2 ve 2.13.1.3. maddelerinin Planlı Alanlar İmar Yönetmeliği'nin 19. Maddesi ile Planlı Alanlar İmar Yönetmeliği'nin 69. maddesinin 2. fıkrasında yer alan hükümler doğrultusunda yasal mevzuata uygun olmadığı tespit ve değerlendirmelerine dayanarak Manisa Büyükşehir Belediye Meclisi'nin 14/03/2022 tarih ve 2022/177 sayılı kararı ile onaylanan Manisa İli, Yunusemre ve Şehzadeler ilçe merkezleri ile Yunusemre ilçesine bağlı muhtelif mahalleleri kapsayan 1/5000 ölçekli Revizyon Nazım İmar Planının belirtilen açılardan şehircilik ilkelerine, planlama esaslarına, plan bütünlüğüne, imar mevzuatına ve kamu yararına aykırı olduğu şeklindeki gerekçelerle iptaline karar verilmiştir.

Dava konusu 1/5000 ölçekli Nazım

İmar Planı doğrultusunda onaylanan ve doğrudan alandaki uygulamalara esas olacak tarım alanları üzerinde geri dönülmesi mümkün olmayan zararlar, mahkeme kararlarına uymama ve ayrıcalıklı imar haklarının hayata geçmesine neden olacak 1/1000 ölçekli Uygulama İmar Planları da açtığımız davalar sonucunda Mahkemelerce iptal edilmiştir. Manisa 2. İdare Mahkemesinin 2022/632 Esas, 2023/507 sayılı Kararı doğrultusunda;

- Yunusemre ilçesi, Güzelyurt, Mareşal Fevzi Çakmak, Evrenos ve Muradiye Mahallelerinin bir kısmını kapsayan 1/1000 ölçekli Revizyon Uygulama İmar Planı, Manisa 2. İdare Mahkemesinin 2022/970 Esas, 2023/530 Karar,
- Yunusemre ilçesi, Meskun Alan Güney Etabına (Mutlu, Lalapaşa, Topçuasım, Kaynak, Akmesic, Kuyualan, Ayni Ali, Tevfikiye, Merkez Efendi, Hafsa Sultan, Yenimahalle, Laleli, 75. Yıl, Uncubozköy, Keçiliköy ve Kayapınar Mahalleleri) ilişkin 1/1000 ölçekli Uygulama İmar Planı, Manisa 2. İdare Mahkemesinin 2022/971 Esas, 2023/547 Karar,

- Yunusemre ilçesi, Barbaros, Atatürk, Spil ve Mareşal Fevzi Çakmak Mahalleleri Gelişme Alanı 1/1000 ölçekli Revizyon Uygulama İmar Planı, Manisa 2. İdare Mahkemesinin 2022/972 Esas, 2023/531 Karar ile iptaline karar verilmiştir.

**Sonuç olarak; Manisa Büyükşehir Belediyesinin daha öncesinde onaylanmış planlara ilişkin alınmış yargı kararlarının gereğini yerine getirmede, yargı kararının kısmen veya yalnızca yüzeysel uygulanmasının kabul edilemeyeceği, aynı imar adası içerisinde ve yakın çevresinde birbirinden farklı yapılaşma koşulu öngörmenin ayrıcalıklı imar hakkı oluşmasına neden olduğu ve planlamanın eşitlik ilkesini yok saydığı, kamu mülkiyetlerinin kamusal kullanıma ayrılmadığı, vatandaşın can güvenliğinin dikkate alınmadığı ve tarım alanlarının geri dönülmesi mümkün olmayan zararlara neden olacağı gibi hususlar, alınmış mahkeme kararlarıyla da doğrulanmıştır. Söz konusu gerekçeler kapsamında hukuka aykırılığı kanıtlanmış dava konusu**

**iş ve işlemlerden doğacak tüm mesuliyetler Manisa Büyükşehir Belediyesi ve Yunusemre Belediyesinin sorumluluğunda bulunmaktadır.**

**Kamu idarelerince hazırlanan ve/veya onaylanan planların, ilgili mevzuatların yanı sıra şehircilik ilkeleri, planlama esasları ve kamu yararı esasına dayanması gerektiğini, sağlıklı ve yaşanabilir kentlerin ancak bu ilkeler doğrultusunda oluşabileceğini bir kez daha hatırlatıyor ve söz konusu planların yeni mağduriyetler yaratmadan Mahkeme kararlarında belirtilen hususlar doğrultusunda hazırlanması konusunda Manisa Büyükşehir Belediyesi ve Yunusemre Belediyesini sorumluluk almaya davet ediyoruz.**

Kamuoyuna saygıyla duyuruyoruz.

**TMMOB ŞEHİR PLANCILARI ODASI  
İZMİR ŞUBESİ  
TMMOB MİMARLAR ODASI İZMİR  
ŞUBESİ  
14 Temmuz 2023**

## Adalet Nöbeti: 456. Gün



25 Temmuz 2023 Salı günü, nöbet masası görevi Mimarlar Odası İzmir Şubesi'ndeydi. Nöbetimizin 456. gününde meslektaşlarımızla ve destek vermek isteyen katılımcılarla şube binamız önündeki nöbet masamızdaydık.

## Kültürpark Basın Açıklaması

### KÜLTÜRPAK BASIN AÇIKLAMASI

İzmir'in simgesine, şehre ve ülkeye vasiyet edilen  
Kültürpark ile ilgili sorularımıza yanıt arıyoruz.



25 Temmuz Salı, Saat: 17.30  
Yer: Kültürpark 9 Eylül Kapısı

MİMARLAR ODASI İZMİR ŞUBESİ TMMOB Şehir Plancılar Odası İzmir Şubesi KÜLTÜRPAK PLATFORMU



Kültürpark kapıları restorasyon çalışmaları sırasında İzmir Büyükşehir Belediyesi tarafından 1939 yılında Yüksek Mimar Ferruh Örel tarafından tasarlanmış ve yapımı aynı yılın Fuar açılışına yetiştirilmiş olan 9 Eylül Kapısının rekonstrüksiyona karar verilerek, yıkıldığına şahitlik ediyoruz.

Kentin en önemli meydanlarından olan 9 Eylül meydanını tanımlayan, Cumhuriyet dönemi yapısı olarak değerlendirdiğimiz yapı, kent ve kentli için çok değerlidir ve kent belleğinde yerini 1939'dan beri korumaktadır. Altı adet ayak üzerine oturtulmuş olan yapının ayakları merdiven kovası ve gişe işlevli olarak tasarlanmıştır; Kültürpark'ın diğer kapıları ile kıyaslandığında, iki katlı oluşu ile diğerlerinden ayrılmaktadır.

Koruma Amaçlı Uygulama İmar Planı hazırlanması öncesinde yapılan Arama Konferansı ve Çalıştaylarda da, Plan hazırlık sürecinde de ilgili odalar ve Kültürpark Platformu olarak görüşlerimizi belirttiğimiz üzere Kentin hafıza mekânlarına yönelik müdahalelerin katılımcı bir karar süreci doğrultusunda alınması çok önemlidir.

Tüm kültürel mirasımızda olduğu gibi Modern mimarlık miraslarının da yıkılmadan korunması ve restore edilmesi esastır ve çok güçlü gerekçeler olmadığı zaman rekonstrüksiyona başvurulmamalıdır.

Kent belleğinde böyle önemli yeri olan yapıya yönelik yaklaşım ile Kültürpark'la ilgili aşağıdaki hususların kamuoyu ile paylaşılması gerektiğine, inanıyoruz.

1. Ada Gazinosu ve Göl Gazinosu ile başlayan parçacı restorasyonlar ve Koruma Amaçlı Uygulama İmar Planına yaslanmayan, katılımcı bir süreçle tartışılmadan yapılan müdahalenin gerekçe / yöntem ve sürecinin,

2. Koruma Amaçlı Uygulama İmar Planı yapılmadan öğelerin ne şekilde korunacağı konusunda mutabakata varılmadan, Koruma Kurulunun yıkıma hangi gerekçe ve şartlar ile izin verdiğinin,

3. Yeniden yapım sürecinin ne zaman başlayıp ne zaman bitireceğinin,

4. Kamuya ait olan bu alanda şimdye kadar şeffaflığın neden göz ardı edildiğinin,

5. Yaklaşan İzmir Enternasyonal Fuarı ve benzeri kapsamlı etkinlikler için alınacak önlemlerin kamuoyu ile ivedilikle paylaşılmasını talep ediyoruz.

Kamuoyuna, Koruma Kuruluna ve İzmir Büyükşehir Belediyesine saygı ile duyururuz.

**MİMARLAR ODASI İZMİR ŞUBESİ**  
**ŞEHİR PLANCILARI ODASI İZMİR ŞUBESİ**  
**KÜLTÜRPAK PLATFORMU**  
**25 Temmuz 2023**

## Akbelen Ziyareti

“AKBELEN ormanlarının şu anda desteğinize ihtiyacı var; 740 dönüm alanda, ulu ağaçlardan oluşan ve çeşitli bitki ve hayvan türlerine ev sahipliği yapan Akbelen ormanı, termik santralin kullanımına sunulmak üzere kömür çıkartılmak için yok ediliyor.

EMO ve MMO'nun ortak raporunda, Muğla`da bulunan Yatağan, Yeniköy ve Kemerköy Termik Santrallerinin elektrik üretimini durdurmaları veya sona erdirmeleri halinde durumun, gerek yıllık toplam tüketim, gerek anlık ihtiyaç (puant talep) ve gerekse elektrik şebekesi sisteminin işlerliği açısından, Muğla İlini, Ege Bölgesini ve Türkiye enterkonekte sistemini olumsuz etkilemeyeceği net olarak belirtilmiştir. Bu santrallerin ülke elektrik ihtiyacındaki payı çok çok küçüktür.

Küresel sera gazı emisyonlarının neredeyse yarısı kömür kullanılmaktan kaynaklı iken, “Karbon Nötr Türkiye Yolunda İlk Adım: Kömürden Çıkış 2030” raporunda belirtildiği üzere Paris İklim anlaşması gereği karbon salımını 2030 yılında sıfıra yaklaştırmak için ülkemizdeki kömür kullanımından vazgeçmemiz gerekirken, kesim yapılan bölgedeki kömür rezervi çok azken ve kalori düzeyi de düşükken kesim inatla sürdürülüyor.

İklim değişikliği ile mücadelede devletin ormanı savunması gerekirken savunmayı vatandaş, kesimi ise Tarım ve Orman Bakanlığı yapıyor.”

Bu çağrıyla birlikte TMMOB İzmir İl Koordinasyon Kurulu'nun organizasyonu ile 29 Temmuz 2023 Cuma günü Akbelen ormanlarına iki otobüs hareket etmiştir. Cumartesi gününü Akbelen'de geçiren Mimarlar Odası İzmir Şubesi Başkanı İlker Kahraman, “Akbelen Ormanı çok eski, köklü bir orman, 740 dönümlük bir alan. Türkiye, Paris İklim anlaşmasını imzaladı ama meclisten geçilmeden uzun bir süre beklettiği için meclisten de geçti. Kömürle ilgili kısmı çözebilmek için termik santrallere ilişkin bir yaklaşım geliştirmek durumundayız. Bizim

## Açık Çağrı: Akbelen

gelecek vizyonumuz çok büyük çelişkiler barındırıyor. Akbelen'den çıkarılacak kömür rezervinin aslında dört yıllık bir rezerv olduğu konuşuluyordu. Ayrıca kömürün kalitesinin çok iyi olmadığı, kalori değerinin yeterli olmadığı konuşuluyordu. Dört yıl sonrasında burayı terk edilmiş halde, cehennem çukuru dedikleri halde bırakacak bu maden sahası yetkilileri” diyerek ağaçların kesilmesine tepki gösterdi. Kahraman şöyle devam etti: “Burada bir araya gelmeyeceksek nerede bir araya geleceğiz? Yapılanın hiçbir şekilde elle tutulur bir yanı yok. Biz alandayken bir tır dolusu su gönderildi. Güvenlik güçleri suyun içeri girmesine izin vermediler, sudan korktular. Buradaki herkes ülke ve doğa sevdasıyla çabalarken bizleri mecliste temsil eden insanların bizim yanımızda yer almaları gerekir. Bizim yanımızda yer almamaları akla hayale durgunluk verici. Ama gelenler var, Yeşil Sol Parti milletvekilleri geldi. Onlara da çok sert müdahalelerde bulunuldu. Altılı masanın tüm liderlerinin Akbelen'e gelmesi gerekirdi. Gördüğümüz kadarıyla meclisi pek umursamıyorlar. Başlarına gelecek şeyin ne olduğunu bilmedikleri için daha vakit var gibi görüyorlar; ama aslında hiç vakit yok. Ormanı koruyan halk; ormanı kesen Orman Genel Müdürlüğü. Herkesin burada ormanı korumaya destek olması gerekir. Bu, Orman Genel Müdürlüğünü de kapsar, oradaki jandarmayı, askeri ve polisi de kapsar. Orada bir orman yangını çıktı. Orman yangınına da ormanı kesen arkadaşların müdahale etmesi gerekiyor. Orman Bölge Müdürlüğünde çalışan arkadaşlar ormanı kesmekle uğraştıkları için yangına müdahale edemediler. Gördüğümüz kadarıyla siyasi muhalefet şu anda herhangi bir şeyi sahiplenmekte çok zor durumda. Elektrik Mühendisleri Odasının ortak bir raporu var. Bu rapora göre, bu elektrik şebekesi sisteminin işlerliği dursa bile Muğla ilini, Ege Bölgesini ve tüm Türkiye'deki sistemi olumsuz etkilemeyecek.”

Çağrımızdır!

Küresel iklim krizinin tüm dünya nüfusunu olumsuz etkilediği, her geçen gün temiz su kaynaklarının azaldığı ve suya ulaşımın zorlaştığı günümüzde birçok dünya devleti; iklim krizi, karbon salınımı, kuraklık ve bunlarla sürdürülebilir mücadeleyi gündemlerinde üst sıralara taşıırken; Akbelen'de orman alanlarının kömür madeni açılması amacı ile yok edilmesi kabul edilemez bir kötülük örneğidir, tüm sorumluları bu yanlıştan vazgeçmeye ve Anayasa'nın 56. maddesi ile tanımlanan görevlerini yerine getirmeye davet ediyoruz!

Kamuoyuna sıklıkla devletten aldığı ihale ve imtiyazlarla gündeme gelen iki firmaya özelleştirilerek satılan termik santrallerin işletme sahalarına verilen izinler sonucu binlerce dönüm orman alanı ve tarım arazisi zarar görmüştür, şimdi de 720 dönümlük orman alanı yok edilmektedir. Günümüzün en büyük sorunlarından biri olan iklim krizini görmezden gelerek yürütülen bu akıl dışı süreç; bilim, teknik ve kamu yararı üzerinden izah edilemez bir boyuttadır. Son yıllarda çıkan orman yangınları ve yetersiz müdahale sonucu kaybedilen orman alanlarının tekrar yaşatılması, yeni felaketlerin önlenmesi ve orman alanlarının çoğaltılması devletin asli görevi iken, yine devletin kurumlarının sermaye grubunu gözeterek verdiği izinler sonucu tüm halkın ortak mirası ve geleceğe bırakmakla yükümlü olduğumuz orman alanları yok edilmektedir. Sadece dört yıllık kömür stoku için binlerce yıldır yaşamını sürdüren ormanlara, tarım arazilerine, su havzalarına verilen zarar geleceğimizi tehlikeye atmaktadır.

Anayasa'nın 56. Maddesi “Herkes sağlıklı dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahiptir, çevre sağlığını korumak ve çevre kirlenmesini önlemek Devletin ve vatandaşların ödevidir.” Bu maddede de belirtildiği üzere ormanları korumak, doğa ve halk sağlığını tehdit edecek düzenlemelerden vazgeçilmesi için çaba göstermek Devlet'in ve tüm halkın sorumluluğudur. Yapılan yanlıştan vazgeçilerek sadece Akbelen'de değil tüm ülke coğrafyasında doğa katliamlarına

**YAŞAM SAVUNUCULARI, AKBELEN'DE DİRENİYOR! DAYANIŞMA ZAMANI!**

Akbelen'de direnen yaşam savunucuları bizi çağırıyor. Akbelen ormanını savunmak, orada süren direnişi desteklemek için bir araya geliyoruz. Hep birlikte güçlü bir katılım sağlamak amacıyla, İzmir'den kalkacak araçla birlikte Akbelen'e gitmek için herkesi harekete geçmeye çağırıyoruz.

Gidiş Tarihi: 29 Temmuz, Cumartesi  
Toplanma Saati: 08:00  
Toplanma Noktası: Tepekule Kongre Merkezi  
(Adres: Tepekule Kongre ve Sergi Merkezi, Anadolu Caddesi No:40 Bayraklı, İzmir)  
Dönüş Tarihi: 30 Temmuz, Pazar (Akşam saatlerinde İzmir'e dönüş yapılacaktır.)

**Gerekli Malzemeler:**  
\*Katılımcıların kendi çadır veya uyku tulumu ile gelmeleri beklenmektedir.  
\*Geceleme için kişisel ihtiyaçlarınızı karşılayacak eşyalar (özellikle uzun pantolon ve uzun kollu gömlekler) almanız faydalı olacaktır.

Etkinlikle ilgili her türlü bilgi için aşağıdaki iletişim numaralarından Evrim AKSOY ile irtibata geçebilirsiniz:  
İletişim: 0 505 663 49 84

**tmmob**  
İZMİR İL KOORDİNASYON KURULU



son verilmesi gerektiğini, ülke politikalarında sürdürülebilirlik ilkesinin benimsenmesinin günümüz koşullarında tercih değil zorunluluk olduğunun bilinci ile hareket edilmesi gerekliliğini tüm sorumlulara hatırlatır, TMMOB Mimarlar Odası İzmir Şubesi olarak gerekli her türlü mücadeleyi bugün olduğu gibi yarın da sürdüreceğimizi tüm kamuoyunun bilgisine sunarız!

**26 Temmuz 2023**  
**TMMOB MİMARLAR ODASI İZMİR ŞUBESİ**  
**46. Dönem Yönetim Kurulu**

# 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş Depremleri Sonrası Sahadan İzlenimler

Selim Dilsiz, Mehmet Bütüner, Gökhan Çelikağ, Uğur Demir



**Selim Dilsiz:** 7 Şubat 2023 tarihinde, depremden hemen sonraki gün, yaşanan felakete ilk tepkimizle, OHAL ilanının ve şehirlere giriş yasağı duyurusunun ardından, mimar Mehmet Bütüner'in fikriyle, özel aracımızla yola çıktık. Bir şeyler yapmalıydık... Aracımız erzak ve ihtiyaç maddeleriyle dolu, yoğun duygu ve düşünceler içinde, telefonlaşmalarla edindiğimiz bilgilere göre bir yol haritası çizdik ve eylem planı yaptık. Nihayetinde İskenderun'a vardık. 12 saatlik seyahatimizde uzun yakıt ve gıda kuyrukları, kar, tipi ve donmuş yollar var; polis veya herhangi bir otorite yoktu. Öğlene doğruydı. Ambulans ve itfaiye sesleri arasında bağırsan, aylakça gezinen, enkaz başında yakınlarını bekleyen vatandaşlar ve sürekli çalışan iş makinelerinin arasında İlker Kahraman'ı bulduk ve oradan Hatay'a geçtik. İskenderun'da yıkım büyük ama görece olarak kontrol altındaydı. Normal şartlarda 75 dakika sürmesi gereken yolculuğumuz yaklaşık dört saat sürdü ve sonunda Hatay merkeze, yani Antakya'ya vardık. Tarihi Antakya neredeyse yok olmuştu. Cep telefonları çekmiyor, elektrik, su, doğalgaz çalışmıyordu, tuvalet yok, gece zifiri karanlık ve soğuk. Neredeyse yıkılmamış yapı kalmamış, yollar enkazlarla kapanmıştı. Kaos! Yol açılmıyor; çünkü yıkıntıların altından sesler geliyordu. Kısıtlı sayıda kurtarma görevlisi ve gönüllüsü, çok sayıda çaresiz insana yetişmeye çalışıyor, enkazların altından sesleri gelen yakınlarının başında bekleyenler gönüllülere ve görevlilere neden kendi yakınlarına ulaşmaya çalışmadıkları için

veryansın ediyordu.

Depremi insani tarafı cana dokunur ve gündemin ön sıralarını hak eder. Meslek alanımıza girmeden önce, birlikte katıldığımız bu serüvende Mimarlar Odası İzmir Şubesi Yönetim Kurulu Başkanı Sayın İlker Kahraman'ın hırsına, dirayetine, toplum ve mesleğimiz için değerli şahsiyetine tanıklığımı hatırlayıp kendisini tekrar kutlamalıyım.

Ülkemizde doğan her çocuğun hayatında öğrendiği ilk felaketlerden birisidir "deprem". Neredeyse herkesin ailesinde veya yakın çevresinde depremden etkilenmiş, hayatını kaybetmiş, yaralanmış veya depreme maruz kalıp hayatının geriye kalanını bu travmayla devam ettirmek zorunda kalmış birileri var. Okullarda, sivil toplum örgütlerinde eğitimler veriliyor, iletişim araçlarında bilgilendirici ve uyarıcı görseller yayınlanıyor. Depremlerle ilgili kurum ve kuruluşlarımız, gönüllü organizasyonlar var. Topraklarımızın çok büyük bölümü deprem bölgesi, önemli bir kısmı büyük depremler üretebilecek potansiyelde. Fakat 6 Şubat depreminin öncekilerden farkı yok. Çünkü:

Deprem haritalarında işaretlenmiş alanda gerçekleşti!

Çok değerli yapı ve zemin uzmanı bilim insanlarımızın uyardıkları alanda oldu!

Güçlü bir deprem bekleniyordu, güçlü bir deprem yaşadık.

Depremden sonra öğrendiklerimizin öncekilerden farkı yok.

Yapılarımız depreme yeterli dayanıklılıkta değil!

Deprem sonrasına hazır değiliz!

Yerel ve genel yöneticilerimiz haberdar ve önemsemiyor! Çözümlerin de farkı yok.

Ülkenin her bölgesine mimarlar mühendisler yetiştirmeli/ görevlendirmeliyiz,

Yönetmelikler yazmalı, yapı denetçileri görevlendirmeliyiz,

Her adımı kaydetmeli, raporlamalı ve arşivlemeliyiz.

Bunları da yapıyoruz, yaptık ve yapmaya devam ediyoruz. O zaman sonraki depreme karşı güvende miyiz? Maalesef hayır! Hatırlayalım; ilk duyduğumuz haberlerden biri kaçan müteahhitler ve arşiv binasını yıkmaya çalışan görevlilerdi. Çünkü ne yaptıklarını biliyorlardı. Benliklerinde eksik olan şey "ahlâk" idi. Yapı üretiminin her aşamasında bir numaralı ihtiyaç maddemiz işini yapan kişilerin vicdanlarının doğrulardan sapmaya izin vermemesidir. Başka da çözümü yoktur ama yeterli midir? Maalesef hayır! Yapı talep edenlerin, yani müşterilerimizin, ahlâklı olması gereklidir. Bu gerçekleştiği halde diğer sorunların çoğu kendiliğinden düzelecektir. Bu iddiamı şöyle örnekleyeyim. Halihazırda Hatay ve civarında iş yapan birisiyim. Antakya'da üç adet bitmiş yapımız var. Projelendirmelerini yaptık ve şantiyelerinde kontrol hizmeti verdik. Neredeyse her imalat müsaademizle yürüdü. Üç yapıımızın deprem sonuçları şu şekilde: Üç katlı villa projemiz asmolen döşemeli ve bu binada yalnızca duvar çatlakları oluştu (Civarındaki yapıların çoğu yıkıldı). Üç katlı bir konut olan diğer projemizde boya hasarı bile yok (Civarındaki yapıların çoğu yıkıldı). Bir diğer projemiz olan yedi katlı ofis yapısında ise öngörülen seviyede kılcal çatlaklar oluştu. Daha yüksek öngörü hesaplarına göre güçlendirildi ve hizmete devam etti (Civarındaki yapılar bir-iki katlı ve az hasarlı). Yönetmeliklerimizdeki öngörülere uygun olarak, içinde yaşayanlar sağlıklı bir şekilde tahliye edildi. Bu müşterimizin bize yaptırmadığı çok fazla yapı var ve hiçbiri yıkılmadı. Bizim bu binaları dayanıksız yapma şansımız yoktu; çünkü ustaları ve belediyeyi bize denetlettirdiler, yapı denetimini yaptık. Yapılarımızın deprem performansı bize Hatay'da yeni müşteriler getirdi. Bu şekilde tamamlamak üzücü ama sonuç her şeyi özetleyen, fazla soruya yer



**“TARİHİ ANTAKYA NEREDEYSE YOK OLMUŞTU. CEP TELEFONLARI, ELEKTRİK, SU, DOĞALGAZ ÇALIŞMIYOR, TUVALET YOK, GECE ZİFİRİ KARANLIK VE SOĞUK. NEREDEYSE YIKILMAMIŞ YAPI KALMAMIŞ, YOLLAR ENKAZLARLA KAPANMIŞTI. KAOS!”**

bırakmayan cinsten. Hali vakti yerinde olan, ülkemizde ve yurt dışında yüksek eğitim almış, depremde ailelerinde birçok ölümler yaşanmış olan bu kişiler, ya yapılarındaki hasar sınıflarının değiştirilip örtbas etme çabalarında ya da mühendise-mimara bulaşmadan yeni yapı üretmenin yollarını araştırıyorlardı.

**Mehmet Bütüner:** En sonda söylemek istediğimi başta söyleyerek giriş yapmak istiyorum: Umarım ülkemiz böyle bir felaketi bir daha yaşamaz! Onlarca yıldır hiçbir bilimselliği olmayan, şehircilik ilkelerinden uzak, yaşadığımız şehirlerin orasında burasında rastgele, oldubittiye getirilerek inşa edilen sağlıksız yapı stoku yığınlarının içinde





**“ONLARCA YILDIR HIÇBİR BİLİMSELLİĞİ OLMAYAN, ŞEHİRCİLİK İLKELERİNDEN UZAK, YAŞADIĞIMIZ ŞEHİRLERİN ORASINDA BURASINDA RASTGELE, OLDUBİTTİYE GETİRİLEREK İNŞA EDİLEN SAĞLIKSIZ YAPI STOKU YIĞINLARININ İÇİNDE GÖRDÜK Kİ, YIKIMDAN KURTULSANIZ BİLE ŞEHRİN GİRDABINDAN KURTULAMIYORSUNUZ”**

gördük ki, yıkımdan kurtulsanız bile şehrin girdabından kurtulamıyorsunuz. Depremle birlikte çöken devlet ve sonrasındaki iş bilmezlik ikinci darbeyi indiriyor ve keşke ilk anda ölseydim diyorsunuz!

Evet, ne demek istiyorum? 6 Şubat 2023 günü sabaha karşı olan depremin büyüklüğünü ilk gün maalesef hiçbirimiz anlayamadık; çünkü sağlıklı bir bilgi, görsel veya resmi açıklama yoktu! Ne zaman ki sosyal medya üzerinden yıkımların görüntüleri gelmeye başladı, o vakit idrak ettik, muazzam bir sorunla karşı karşıyayız ve bir şeyler yapmamız gerekiyor, hemen bölgeye hareket etmeliyiz. Fakat öğreniyoruz ki devlet şehirlere giriş yasağı ilan etmiş, OHAL var! OHAL tecrübesi olan (!) konuştuğumuz birçok kişi gitmememiz gerektiğini, gitsek de şehirlere giremeyeceğimizi söylüyor. Hayır, gideceğiz diyoruz ve 7 Şubat

2023 günü öğlen yola çıkıyoruz. Heyhat! Sabah İskenderun'dayız ve elimizi kolumuzu sallayarak şehre giriyoruz. Bırakın kontrole takılmayı veya durdurulmayı, tüm güzergâh boyunca bir tane bile kolluk gücü yok. Oysa resmi ajanslar ve medya, devletin tüm varlığı ile bölgede olduğunu ve her şeyin kontrol altında olduğunu söylüyor... Ben bundan sonraki süreçte canımızı, malımızı, her şeyimizi emanet ettiğimiz devletin eksikliklerini ve olması gerektiği yerde ve zamanda olmayışını, olamayışını daha çok örnekle izah etme gereği bile duymuyorum. OHAL'i bilenler için yeterlidir, bilmeyenler geçmişe bir baksın.

Bu konularda mimari ve şehircilik anlamında çok şeyler yazıldı, çizildi ve yazılmaya, çizilmeye devam ediyor, ben daha fazlasını söylemeye gerek duymuyorum. Hatay'ı depremin 15 gün sonrasında, teknik anlamda

görmek adına on şehrimizi ve ilçelerini gezmiş birisi olarak söylüyorum ki, gerek şehirlerimizin plansızlığı ve gerekse inşaat kalitemizdeki sorunlara baktığımızda böyle büyük felaketler olduğunda aynı sonucu yaşamamız kaçınılmaz. Gördüğüm teknik sorunlar bir yana, arama kurtarma ve yardım organizasyonlarında yaşanan eksikliklerin, aksaklıkların daha büyük bir felaket olduğunu binlerce sayfa ile anlatmak bile imkânsız. Deprem bölgede bir insanımızı hayattan koparıyorsa, devamındaki eksikler ve aksaklıklar da iki insanımızı kopardı. Ülkem adına, insanımız adına, kendi adıma üzgünüm ve öfkeliyim...

Bu süreçte bana ilk andan itibaren yol arkadaşlığı eden kardeşim Selim Dilsiz'e, deprem bölgesine anında intikal eden, aç susuz vaziyette bir şeyler yapmak için çırpınırken yıkıntıların orta yerinde bulduğumuz Mimarlar Odası İzmir Şubesi Başkanı İlker Kahraman Ağabeyimize çok teşekkür ederim. Ülkem adına iyi ki varsınız.

**Gökhan Çelikağ:** Ülkemizin güneydoğusunda 6 Şubat 2023 tarihinde birkaç saat arayla gerçekleşen Kahramanmaraş merkezli iki büyük deprem ve bunların artçıları, bölgedeki vatandaşlarımız başta olmak üzere hepimiz için büyük bir acı kaynağı oldu. Bu depremlerden 11 şehrimiz yıkıcı şekilde etkilenirken on binlerce vatandaşımızın kaybedilmesi ve

yaralanması ile sayısız ailede tarifsiz bir acı yarattı, belki de hiçbir zaman unutulmayacak ve iyileşmeyecek bir toplumsal yara oluştu.

Bir mimar olarak bu yıkıcı depremden sonra yaşanan bunca acıyı ve sorunu gördükten sonra bölgedeki yardım faaliyetlerinde teknik açıdan faydam olabileceğini düşünerek Mimarlar Odası İzmir Şubesi'ne başvurudum. Odamız bölgede depremden etkilenen yapı stokunun çok büyük olması sebebiyle benimle beraber diğer gönüllü mimar arkadaşlarımızı hasar tespiti yapmak üzere görevlendirdi. TMMOB İzmir Mimarlar Odası ve İnşaat Mühendisleri Odası'nın ortak organizasyonu ile depremden yaklaşık iki hafta sonra bölgeye varıp 34 kişilik büyük bir ekip olarak hasar tespit faaliyetlerinde on gün kadar beraberce çalıştık.

Deprem sonrası afet kriz yönetimini yürüten AFAD bizleri Hatay'ın Dörtyol ilçesinde çalışmak üzere görevlendirdi. Dörtyol'un merkezinde, yıkılan ve ağır hasar gören yedi-sekiz katlı yapılar olsa da, hasar durumu merkez ilçe olan Antakya'ya nazaran düşük seviyedeydi. Bizim yönlendirildiğimiz ilçenin kırsalında yer alan Kuzuculu Mahallesi ise diğer ilçeler ve kent merkezine göre oldukça iyi durumdaydı, ağırlıklı olarak az hasarlı yapılar vardı. Hasarın az olmasında mahallenin tarımsal amaçlı bir yerleşim olması, yapıların narenciye bahçeleri içinde çoklukla iki katlı binalardan oluşması ve yıllardır süregelen geleneksel bir yöntemle, ağır briketlerle örülü taşıyıcı duvarların betonarme kolonlarla beraber çalıştırıldığı kompozit bir taşıyıcı sistemle kurgulanmış olması temel rol oynamıştı. Ancak bu düşük hasar durumuna rağmen burada yaşayanların büyük kısmı depremden bir ay sonra dahi korku içerisinde kalmış, evlerine giremiyorlardı.

Hasar tespit görevimiz sırasında az sayıdaki ağır hasarlı yapıları acil olarak tahliye ettirmek ve insanları buradaki büyük riskten uzaklaştırmak konusunda işlem yapmamız gerekti. Konuyla ilgili ilginç bir gözlemimiz ise az hasarlı ve hatta hasarsız yapılarda yaşayan insanlarımızın depremden ve sonrasında yaşadıkları neticesinde oluşan travma nedeniyle evlerine girmek istemeyip çok daha ilkel koşullarda organize

edilen bazı baraka ve çadırlarda yaşamayı tercih etmeleriydi. Öyle ki bazıları hasarsız evlerine girmektense yıkılmak üzere olan bir bahçe duvarının kenarında veya çatı parapetinin altında bulabildikleri ahşap çubuklar ve branda kumaşıyla kurdukları çadırlarda yaşamayı daha doğru buluyordu. Kendilerini böyle riskli durumlar konusunda uyararak, en azından çadırlarının yerlerini değiştirmeleri ve bahçede kalacaklarsa da daha güvenli noktalara yerleşmeleri için ikna ettik. Pek tabii, bu konuda insanları suçlayamazdık. Nitekim deprem çok geniş bir bölgede çok sayıda insanı etkilediğinden, hasar seviyesi nispeten düşük olan bu bölgeye çadır vb. afet sonrası gerekli donanım ve ihtiyaçların gelmesi ne yazık ki mümkün olamamıştı.

Belirttiğim gibi, deprem bölgesindeki faaliyetlerimiz sonucunda toplumun önemli bir kısmının deprem kaynaklı travmalar ve korkuları sebebiyle evlerine tekrar yerleşmekten kaçındıklarını gözlemledik. Yine de, azınlıkta da olsalar, orta hasarlı yapılarda yaşayan bazı ailelerin büyük ölçüde çaresizlikten ve biraz da bilinçsizlikten dolayı binalarından çıkmak istememeleri ve orada barınmayı sürdürme konusundaki ısrarları gözümüze çarpmıştı. Belki de alanda görev aldığımız süre içerisinde bizler için en zoru, evlerini boşaltmaları konusunda bu insanları ikna etmeye çalışırken onlar için güvenilir bir ortam sağlayacak barınma imkânlarını öneremiyor veya sağlayamıyor olma. Kendi adıma unutamayacağım bir diğer deneyim ise, depremden önemli bir hasar almamış olsa da, oldukça eski ve yıpranmış bir yapıda yaşayan yaşlıca bir teyzemizin, evi hasarsız olarak değerlendirilecekse çatı katına sonraki sene evlenecek torunu için bir kat daha çıkılabilir mi sorusuyla yüzleşmekti. İnsanımızın niçin sürekli daha fazlasını istediği, azla yetinmeyip daha çoğunu hedeflediği ve bütün yaşamsal kaynakları sonuçlarını düşünmeksizin tükettiği belki de bu teyzenin yaklaşımında gizliydi.

İnsanın yaşamını doğaya karşı değil, doğayla uyum içinde sürdürmesi, rasyonel ve bilimsel bir yaklaşımdan hiçbir zaman kopmaması gerektiğini bize bir kez daha hatırlatan bu acı olayla birlikte ne yazık ki deprem



gerçeği bir kez daha toplumumuzun geçici olarak gündemi oldu. Oysaki deprem, yaşadığımız coğrafyanın temel bir gerçeği olarak sadece yaşanan afetler sonrasında değil, her an hatırlanması gereken, gerçekleşmeden önce alabileceğimiz önlemler ve yapılacak hazırlıklar ile etkilerini en aza indirmemizin mümkün olduğu bir doğa olayıdır. Deprem gerçeğini akılda tutarak yasal düzenlemeler, kentsel ve yapısal uygulamalar yaparak sağlıklı ve işler bir denetim mekanizması kurmalıyız. Bu şekilde kentlerimiz ve onların kullanıcıları olan

**Uğur Demir:** 6 Şubat 2023 tarihinde gerçekleşen Kahramanmaraş merkezli, 11 ili etkileyen sıralı depremlerde, 50 bini aşkın can kaybı meydana gelmiş, 60 bin civarında yapı yıkılmış ya da acil yıktırılacak şekilde hasarı sınıflandırılmış, 200 bini aşkın bina ağır hasar görmüştür. Bu çalışmada, depremden hemen sonra gerçekleştirilen hasar tespit çalışmaları sırasında edinilen izlenimler ve deprem bölgesine defaatle yapılan ilave saha ziyaretlerinde yapılan gözlemler özetlenmiştir. Çalışmanın amacı,

olarak yetersiz enine donatı aralığı, kanca açısı/boyunun uygulanması, aderans problemlerine rağmen düz (nervürsüz) donatı kullanımı, yetersiz beton kalitesi (yetersiz basınç dayanımı ve uygun olmayan agrega boyutları vb.), kolon-kiriş birleşim bölgelerine yakın sıklaştırma bölgelerinde enine donatı sıklaştırması yapılmaması sayılabilir (Şekil 1a). Yıkılmış yapılarda bu etmenlerden çoğunlukla birden fazlasının aynı anda bulunduğu görülmüştür.

**2) Tasarım kusurları:** Çoğunlukla mimari tasarımdan kaynaklanan i) giriş kat yüksekliğinin üst katlara oranla daha yüksek tutulması, cephede vitrin alanı sunmak üzere duvarların azaltılması gibi nedenlerle yumuşak kat ve/veya zayıf kat oluşumu; ii) kısa kolon oluşumu, çerçeve davranışını engelleyen çarpık yapısal akslar, planda orantısız çıkıntılar gibi ilave yapısal düzensizlikler; iii) yapısal tasarımda yapı elemanlarının rijitlik dağılımının uygun olmayan biçimlerde düzenlenmesi gibi unsurlar mimar ve mühendisler tarafından yeterince dikkate alınmadığında birçok yapıda ağır hasar veya yıkım gerçekleştiği görülmüştür (Şekil 1b). Bahsedilen yapısal düzensizliklere dair herhangi bir engelleyici tutum günümüz tasarım yönetmeliklerinde yer almamaktadır. Ayrıca, yukarıda belirtilen yapı kusurları ve eksiklikler bu düzensizliklerle birleştiğinde yapıda ağır hasar veya yıkım çoğunlukla kaçınılmaz olmaktadır. Bir diğer önemli tasarım kusuru, zemin etkisinin yeterince dikkate alınmamasıdır. Özellikle Adıyaman'ın Gölbashi ilçesinde yüzlerce bina zemin sıvılaşması nedeniyle hasar görmüş veya yıkılmıştır (Şekil 1c). Buna ilaveten bitişik nizam yapılarda farklı kat hizalarına sahip iki yapının farklı yer değiştirme modları nedeniyle oluşan çekiçleme etkisi birçok yapıda bir binanın diğerinin üzerine devrilmesine neden olmuştur (Şekil 1d).

**3) Kullanıcı kaynaklı kusurlar:** Yapım ve tasarım kusurlarına ilave olarak bazı hasarlı veya yıkık

## “BUNDAN SONRAKİ TEMEL ODAĞIMIZ, OLASI AFETLER SONRASINDA YAPILACAK MÜDAHALELERDE EDİNİLECEK BAŞARI KADAR BU AFETLER ÖNCESİNDE YAPILMASI GEREKEN DÜZENLEMELERE VE ALINMASI GEREKEN ÖNLEMLERE ODAKLANMAK VE İNSANIMIZI EĞİTEREK BU KONUDA TOPLUMSAL BİR BİLİNÇ SAĞLAMAK OLMALIDIR”

insanlarımız tekrar bu zor durumlara düşmemeli, ne deprem sırasında ne sonrasında bütüncül bir çaresizlik yaşanmamalıdır. Yaşanan bu deprem sonrasında ulusal ve uluslararası arama kurtarma ekiplerinin gösterdiği kutsal çaba sayesinde yüzlerce vatandaşımız kurtulmuştur. Ancak bundan sonraki temel odağımız, olası afetler sonrasında yapılacak müdahalelerde edinilecek başarı kadar bu afetler öncesinde yapılması gereken düzenlemelere ve alınması gereken önlemlere odaklanmak ve insanımızı teker teker eğiterek bu konuda toplumsal bir bilinç sağlamak olmalıdır. Umarız ki, yeri ve zamanını bilemediğimiz bir sonraki büyük depremde toplumumuz bu afetten alması gereken gerekli dersleri çıkararak, modernize ettiği yasal düzenlemeleri, depreme yönelik önlem ve hazırlıkları, en önemlisi de depremle alakalı edindiği farkındalık ve bilinciyle böylesine yıkıcı bir süreci tekrar yaşamayacak ve söz konusu doğa olayı çok daha az bir hasar ile atlatılacaktır.

saha gözlemleri neticesinde deprem hasarının ana nedenlerine dair yapılan tespitlerin sunulmasıdır. Çalışmaya konu inceleme alanı, Hatay, Kahramanmaraş, Adıyaman, Gaziantep şehir merkezleri ile bu illerde yıkımın yoğun olduğu İskenderun, Nurdağı, İslahiye, Pazarcık, Elbistan ilçeleridir. Kent merkezlerindeki konut ve ticari amaçlı yapılar, stadyumlar, yüzme havuzları, spor merkezleri, hastaneler, oteller gibi yapılara ilaveten kırsal kesimlerde yer alan okul binaları, camiler, minareler ve cenaze evleri yapısal açıdan incelenmiştir. Sahada bu tür yapılarda yapılan incelemeler neticesinde gözlemlenen hasarların ve yıkımların başlıca nedenleri üç ana başlık altında toplanabilir:

**1) Yapım kusurları:** Yapıların yapım sırasında inşa edildiği dönemin tasarım yönetmelikleri bağlamında gereksinimlerini tam anlamıyla karşılayamaması, hasar ve yıkıma sebep olan en önemli etmen olarak değerlendirilmiştir. Buna örnek



**“YAPININ KULLANIM AMACININ, SERVİS ÖMRÜ SIRASINDA BİLİNÇSİZCE DEĞİŞTİRİLMESİ VE BUNA BAĞLI OLARAK DEĞİŞEN EK YÜKLEMELERİN DİKKATE ALINMAMASI, TAŞIYICI YAPI ELEMANLARININ EKİSİLTİLMESİ VEYA FONKSİYONLARINDA BOZULMALARA SEBEP OLAN MÜDAHALELERE MARUZ BIRAKILMASI GİBİ ETMENLER YAPILARDA LOKAL ZAYIFLIKLAR OLUŞTURMAKTA VE CİDDİ HASARA YOL AÇMAKTADIR”**

yapıların kullanıcı kaynaklı kusurları da barındırdığı gözlenmiştir. Yapının kullanım amacının, servis ömrü sırasında bilinçsizce değiştirilmesi ve buna bağlı olarak değişen ek yüklemelerin dikkate alınmaması, taşıyıcı yapı elemanlarının eksiltilmesi veya fonksiyonlarında bozulmalara sebep olan müdahalelere maruz bırakılması gibi etmenler yapılarda lokal zayıflıklar oluşturmakta ve ciddi hasara yol açmaktadır. Öte yandan, özellikle 2000'den önce inşa edilen yapılarda depremlerden önce meydana gelen ağır korozyon hasarları olduğu, korozyonun kimi zaman okul, hastane gibi stratejik yapılarda dahi donatı çaplarında önemli oranda kesit kayıplarına neden olduğu ve bu durumun yapıların kırılabilirliğini artırdığı görülmüştür (Şekil 1e). Yeterli ve gerekli bakım/onarım işlemlerinin yapının servis ömrü boyunca kullanıcı tarafından yapılmaması bu sonucu doğuran önemli bir unsurdur.

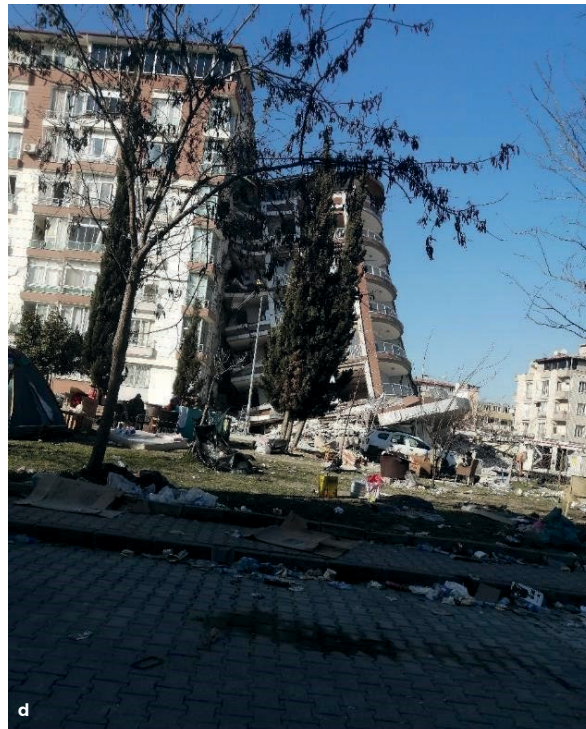
Selim Dilsiz, Mimar, SD Proje Mimarlık

Mehmet Bütüner, Mimar, Çizgisel Mimarlık

Gökhan Çelikağ, Y. Mimar, OFİSvesaire

Uğur Demir, Dr. Öğr. Üyesi, İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Mimarlık Bölümü

**SAĞDA** Gözlemlenen hasarlara dair örnekler: a) yetersiz donatı aralığı/kancası, kötü beton kalitesi, eksik etriye sıklaştırması; b) yumuşak/zayıf kat oluşumu nedeniyle yanal öteleme sınırlarının aşılması; c) zemin sıvılaşması nedeniyle yan yatan bir yapı; d) yetersiz derz nedeniyle çarpışan bitişik nizam yapılar; e) kısmen yıkılan bir hastanede ağır korozyon hasarına bağlı olarak elle ufalanan kolon boyuna donatısı. (Şekil 1)



# Acil Barınak (Readybox)

Can Yengül, Murat Yavuz



“ Afet ve depremlere her zaman hazır olunması gerektiği için ve hazır olmayı hiç unutmamamız için ürünümüzün adını -İngilizcede “Hazır” anlamına gelen- “Ready” koyduk.”

Tasarımcılar 2014 yılında T.C. İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığının açtığı ‘alternatif geçici barınma ünitesi’ ulusal tasarım yarışmasında yedi ay çalışarak iki aşamada ve prototip üreterek birincilik ödülünü kazandılar. Yarışmada elde ettikleri bilgi ve tecrübeleri ile ‘READY (HAZIR)’ ürünlerini öncelikle 2023 büyük Anadolu depreminde acil geçici barınma için alternatif fayda sağlamak amaçlı tasarladılar.

‘HAZIR-READY’ ürünleri Fibrosan, HLM ve Yenkur firmalarının işbirliği ile üretilmektedir:

#### Temel Özellikler:

- 1- Hızlı ve endüstriyel üretilebilirlik ile birlikte optimum konfor için ucuz değil optimum kalitede ve ekonomik maliyetlidir.
- 2- Kullanım yerine hızlı, ekonomik nakliyat: Bir TIR ile 12 adet S/box 600 taşınabilmektedir.
- 3- Kullanım yerinde vinç gerektirmeden hızlı montaj ve sökülebilir: Dört kişi ile 20-30 dakikada kurulabilir.

4- Hijyen (WC-Duş) ünitesi olmadan ya da daha sonra eklenerek de kullanılabilir.

5- Kullanım coğrafyasındaki sıcak ve soğuk hava koşullarına yalıtım imkanları ile optimum konfor sağlar.

6- Kullanım sonrası hızlı ve kolay istiflenir; demontaj ile tekrar kullanım olanağı sağlanır.

7- İhtiyaç dışı süreçte kolay istiflenebilir olduğu için depolanması halinde acil durumların

ilk aşamasında (çadır yerine) direkt kullanılabilir.

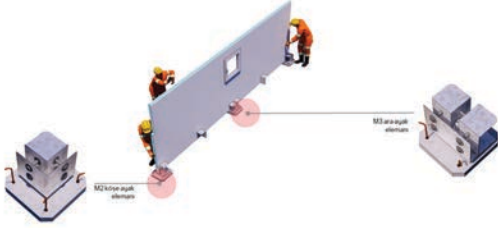
8- İç mekân geometrisinden dolayı ferah, yumuşak ve konforlu iç mekan hissi verir.

**Tente:** Panel duvar ve platformların yerleştirilmesi sonrası, tentenin montajı ve gerilmesi ile sistem sabitleilir; problemsiz su yalıtımı sağlanır; kimlik özelliği ile belediye, yardım kuruluşlarının logoları konulabilir (acil yardımda 10 barınakta bir önerilir).

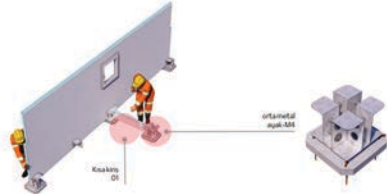
**Duvar ve Zemin Panelleri:** XPS ısı yalıtım levhaları homojen hücre yapısına sahip, ısı yalıtımı yapmak amacıyla üretilen ve kullanılan termoplastik malzemelerdir. Ana malzemesi polistiren olup, oluşumunda hücre yapıcı, alev geciktirici, boya ve çevre dostu gazlar kullanılır.

**S-Box 600 Baraka, H-Box Ünitesi Kurulumu:** Kurulum vinç gerektirmez, dört kişi ile 30 dakikada kurulum (mobilyalar hariç).

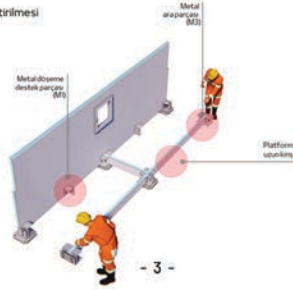
01 Yan panel O1 yerleştirilmesi



02 Platform kısa kiriş O1 yerleştirilmesi



03 Platform uzun kiriş yerleştirilmesi



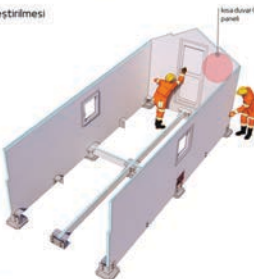
04 Platform / Kısa kiriş O2 yerleştirilmesi



05 Yan panel O2 yerleştirilmesi



06 Kısa duvar O1 panelinin yerleştirilmesi



07 Platform tablasının yerleştirilmesi



08 Kısa (ön) duvar panelinin O2 yerleştirilmesi



09 Çatı paneli O1 yerleştirilmesi



10 Çatı paneli O2 yerleştirilmesi



11 Yalıtım / kilitli tentesinin (membran) montajı



12 Tamamlıycı parçaların montajı

**(READY)  
S-BOX®**

TR

DE

FR

IT

ES

UK

PL

PT

GR

RU

UA

BY

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA



**(READY)  
H-BOX®**

TR

DE

FR

IT

ES

UK

PL

PT

GR

RU

UA

BY

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

UA

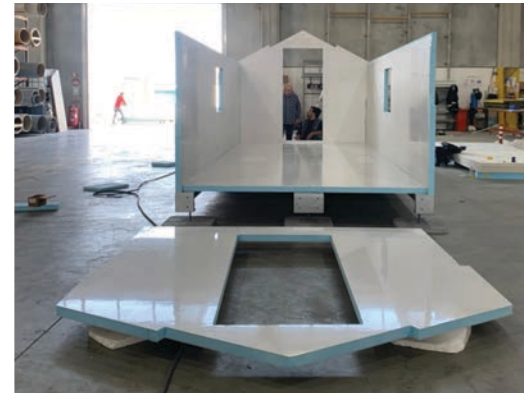
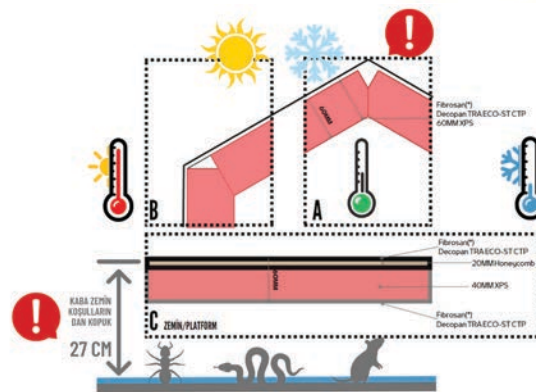
UA

UA

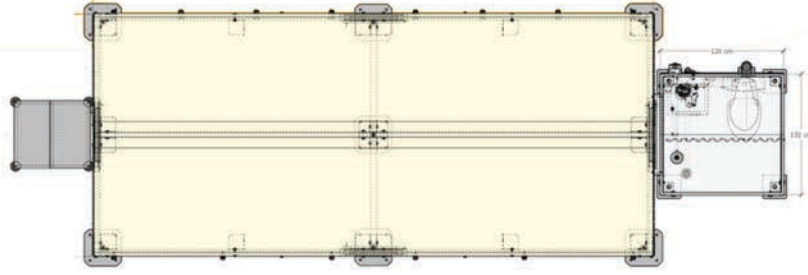
UA

UA

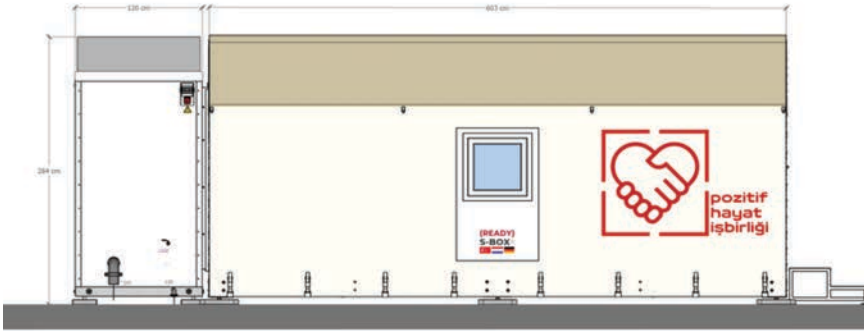
UA



## S-Box 600 + H-Box (B) Teknik Çizimler



PLAN

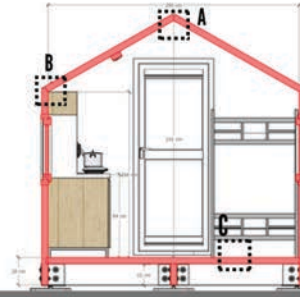


YAN GÖRÜNÜŞ

## BOYUNA KESİT



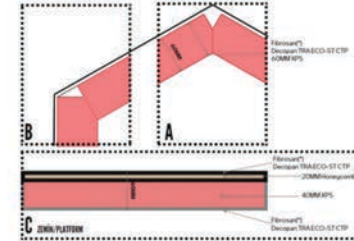
## ENİNE KESİT



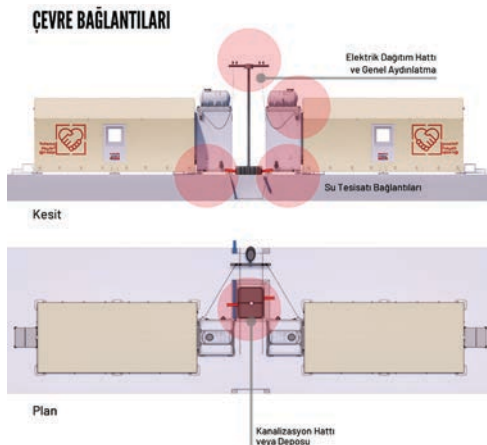
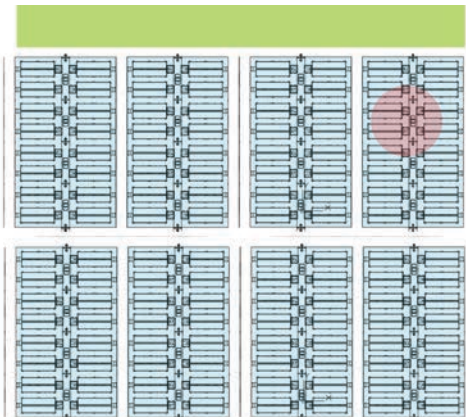
## TEFRİŞLİ PLAN KESİT



## DETAYLAR

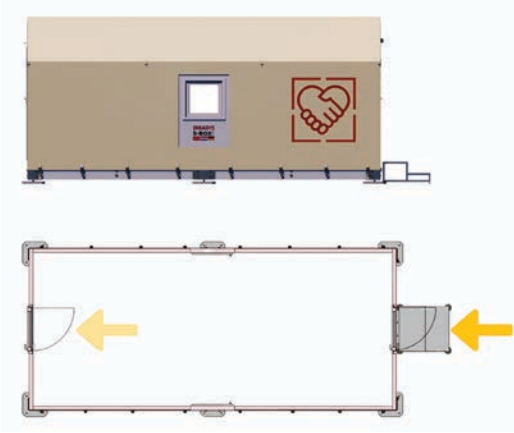


## S-Box 600 + H-Box (A) Elektrik, Temiz ve Atık Su Tesisatları Bağlantı Sistemi ve Diğer Kullanım Özellikleri:

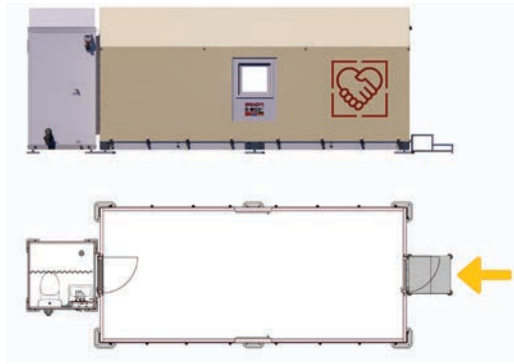
S-Box 600 + H-Box Vaziyet Planlı, Yerleşim Önerileri: 30m x 18m = 540m<sup>2</sup> alana 16 adet S-Box 600

## S-Box 600 Baraka Ünitesi ve H-Box Hijyen Ünitesi Opsiyonları

### Opsiyon 01: S-BOX 600 (16 m<sup>2</sup>)



### Opsiyon 02: S-BOX 600 + H-BOX(A) (17,7 m<sup>2</sup>)



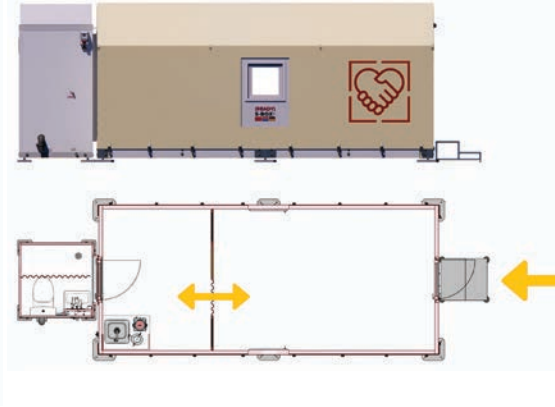
### S-BOX 600

- 265x603 cm 16 m<sup>2</sup> zemin alanı
- 4 adet çok fonksiyonlu priz
- Kaçak akım rölesi ve genel sigorta
- 1x dış mekân aydınlatması
- 2 adet ön / arka PVC kapı (2 adet havalandırma kalpeli)
- 7 adet 40x40cmx10mm zemin ayağı (galvaniz kaplamalı / zemin ayarlı)
- İç mekânda panel içinde elektrifikasyon kanalı
- Giriş basamağı
- 2 adet yan pencere
- 52 m<sup>2</sup> PVC tente

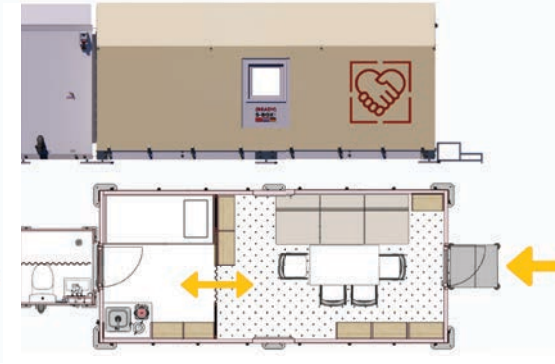
### H-BOX (A)

- Merkezi su girişi
- Aydınlatma
- Rezervuarlı alafraंगा tuvalet
- Enerji giriş ünitesi (2x sigorta + dış kutu)
- 4 adet zemin ayarlı galvaniz kaplı ayak
- Duş
- Duş perdesi
- Tuvalet kağıdı tutucu
- Raflı ayna
- Lavabo

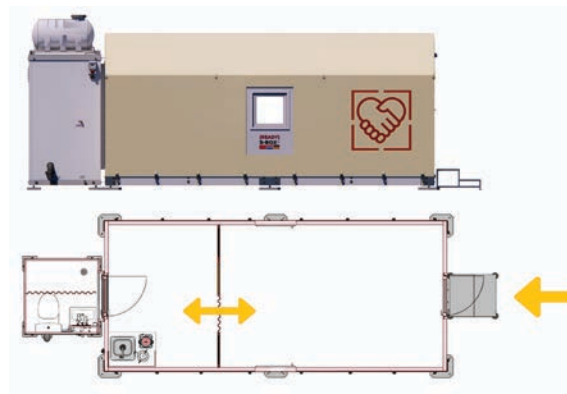
### Opsiyon 03: S-BOX 600 + H-BOX(A) (17,7 m<sup>2</sup>)



### Opsiyon 04: S-BOX 600 + H-BOX(A) (17,7 m<sup>2</sup>)



### Opsiyon 05: S-BOX 600 + H-BOX(B) (17,7 m<sup>2</sup>)



### Opsiyon 06: S-BOX 600 + H-BOX(B) (17,7 m<sup>2</sup>)

Tam iç mekân paketi ile İP-BOX



### S-BOX 600

- 265x603 cm 16 m<sup>2</sup> zemin alanı
- 4 adet çok fonksiyonlu priz
- Kaçak akım rölesi ve genel sigorta
- 1x dış mekân aydınlatması
- 2 adet ön / arka PVC kapı (2 adet havalandırma kalpeli)
- 7 adet 40x40cmx10mm zemin ayağı (galvaniz kaplamalı / zemin ayarlı)
- İç mekânda panel içinde elektrifikasyon kanalı
- Giriş basamağı
- 2 adet yan pencere
- 52 m<sup>2</sup> PVC tente

### H-BOX (B)

- Merkezi su girişi
- 250 lt şamandıralı su deposu
- Basınçlı su pompalama sistemi
- Rezervuarlı alafraंगा tuvalet
- Enerji giriş ünitesi (4x sigorta + dış kutu)
- 4 adet zemin ayarlı galvaniz kaplı ayak
- Aydınlatma
- Duş
- Duş perdesi
- Tuvalet kağıdı tutucu
- Raflı ayna
- Lavabo

### İP-BOX (mutfak modülü ve ara duvar hariç -diğer kullanım ürünleri tavsiyedir, bütçeye göre değiştirilebilir)

- R-Box iki kişilik Ranza (2 adet 80x190 sünger yatak ile)
- K-Box 3 adet yer yataklı oturma sistemi
- MS-Box katlanır masa ve 4 adet katlanır sandalye
- DL-Box 5 adet Raflı ve askılı dolap ünitesi
- 10 m<sup>2</sup> Halı
- 2 adet 120 cm LED aydınlatma

### M-BOX

- Çalışma tezgâhı ve panelleri
- Paslanmaz evye, armatür ve bağlantı takımı
- Üst Raf
- Alt dolap

### A-BOX

- Ara bölme
- Perde

Can Yengül, Y. Mimar

Murat Yavuz, Endüstriyel Ürünler Tasarımcısı

Daha fazla bilgi için: [www.yenkur.com/readybox](http://www.yenkur.com/readybox); [info@yenkur.com](mailto:info@yenkur.com) | [www.hlm-int.com/readybox](http://www.hlm-int.com/readybox); [info@hlm-int.com](mailto:info@hlm-int.com)

## Acil Durum Mimarlığı:

# Türkiye’de Kâğıt Bölme Sistemi

Mauricio Morales-Beltran, Ecenur Kızılörenli



ÜSTTE, SAĞ ÜSTTE KBS (a) montaj sırası [Kaynak: <http://www.shigerubanarchitects.com/works/East-Japan-Earthquake2011/index.htm> (Buse Beste Aydınolu tarafından yeniden çizim)], ve (b) kapalı ve açık konumlarda perdeli tek ünite (Fotoğraflar: Mauricio Morales-Beltran) (Görsel 1)

## Kahramanmaraş Depremleri Sonrası Acil Durum Mimarlığı

Doğal afetler, savaşlar ve sosyal çatışmalarla tetiklenen krizlerin ardından savunmasız topluluklara yardım etmek için tasarım becerilerinin kullanılması mümkün ve hatta gereklidir. Mimarlar afet bölgelerinde yaşamın ve yerleşimin sürmesi için yeniden inşa sürecine katkıda bulunabilirler (Charlesworth, 2014). Bu bağlamda, “Acil Durum Mimarlığı” afet sonrasında afetzedelere en kısa sürede hem barınak hem de her tür yardım sağlamayı amaçlayan tasarım faaliyetlerini kapsar. Bir süre sonra mevcut evlerine dönecek kişiler veya evlerini terk etmek zorunda kalan ve ev içi rutinlerini kısa sürede yeniden tesis etme imkânı olmayan kişiler için geçici barınma sağlanması bu tasarım faaliyetlerinin ana konusudur (Quarantelli, 1995).

Bu çalışma, 6 Şubat 2023 tarihli Kahramanmaraş depremlerinin ardından Kâğıt Bölme Sistemi’nin (KBS) Türkiye’deki uygulamalarıyla ilgili deneyimleri tanıtmaktadır. Kahramanmaraş depremleri Türkiye’nin güneyini ve Suriye’nin kuzeyini kapsayacak şekilde yaklaşık 15 milyon

kişinin yaşadığı geniş bir bölgeyi etkilemiştir (Hussain vd., 2023). Mart ayına gelindiğinde Dünya Sağlık Örgütü 270,000’den fazla binanın çöktüğünü veya ciddi şekilde hasar gördüğünü bildirmiştir (Dünya Sağlık Örgütü, Avrupa Bölge Ofisi, 2023). Evlerini kaybeden kişiler geçici olarak çadırlara, tahliye merkezlerine, spor salonlarına ve etkilenen bölgeler ve yakın çevrelerine konumlandırılan acil durum kamplarına yerleştirilmişlerdir.

## Kâğıt Bölme Sistemi

Afet mağdurları bu tür tesislere yerleştirildiğinde genellikle yerlere serilen minderlerde uyumaktadırlar. Eşyaları yakınlarına yerleştirilmekte; ancak tesislerin açık ve tek bir geniş mekândan oluşan yapısı mahremiyetin sağlanmasına engel olmaktadır. Kâğıt Bölme Sistemi (KBS), Shigeru Ban Mimarlık tarafından afet sonrasında kullanılan kapalı tesislerde hızlı bir kurulum sağlanarak alan ayırıcı/bölücü işlev sağlamak üzere geliştirilmiştir. Sistem, kâğıt tüplerden yapılmış bir çerçeveden oluşmakta ve hızlı bir şekilde monte edilebilmektedir (Görsel 1a). Bu kâğıt tüp çerçeveye asılan kumaş elemanlar kapalı olduğunda mahremiyet sağlanmakta, açıldığında ise genel havalandırma yapılabilmektedir

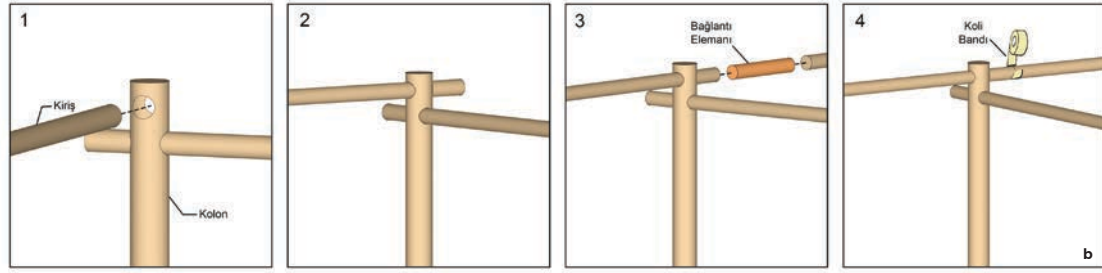
(Görsel 1b).

Sistemin, petek panellerden oluşan bir duvar yapısı ve bir çatıdan oluşan ilk versiyonu 2004 yılında geliştirilmiştir. 2005 yılında kâğıt tüplerden yapılmış bir çerçevesi olan basitleştirilmiş bir versiyon sunulmuştur. Birleşim noktaları kontrplak malzemeden yapılmış, destek olarak ise halatlar kullanılmıştır. Bugün kullanılan Kâğıt Bölme Sistemi (KBS) ise üçüncü versiyon olarak 2006 yılında geliştirilmiş ve ilk olarak spor salonları ve diğer benzeri tesislerde uygulanmıştır. 2011 yılındaki büyük Japonya depremi ve tsunami mağdurları için kullanılmıştır (Shigeru Ban Mimarlık, 2023). Ayrıca bu sistem Hiroşima'da 2014 depremi sonrasında, Kumamoto'da 2016 depremi sonrasında, Hokkaido'da 2018 depremi sonrasında ve Kyushu'da 2020 depremi sonrasında toplanma merkezlerinde uygulanmıştır. 2021 yılında ise pandemi döneminde Komatsu'daki bir aşı merkezinde kurulmuştur (Görsel 2).

2022 yılında Rus istilasının başladığı ilk ay içerisinde 2 milyondan fazla Ukraynalı mülteci Polonya'ya ulaşmış ve mülteciler için tren istasyonlarında, okullarda, spor salonlarında, ofis binalarında ve diğer büyük mekânlarda geçici barınma alanları yaratılmıştır. KBS ilk olarak Chełm şehrinde eski bir süpermarket binasında ve Wrocław'da tren istasyonunda uygulanmıştır (Görsel 3). Daha sonra aynı sistem Polonya, Ukrayna, Slovakya, Fransa ve Almanya'daki diğer yerleşim yerlerine de kurulmuştur (Ban vd., 2022).

### Türkiye'deki KBS Uygulamaları

Türkiye'deki uygulamalarda kullanılan dikey tüplerinin dış çapı 96 mm ve uzunluğu 2 m; yatay tüplerin ise dış çapı 56 mm ve uzunluğu 2,2 m'dir. Tüplerin kesit kalınlığı 3 mm'dir; birleşim tüplerinin dış çapı 49,7 mm, kesit kalınlığı 4,85 mm ve uzunluğu 0,4 m olarak tasarlanmıştır. Tüm kâğıt tüpler aynı zamanda dikey tüpleri monte ederken delmek üzere özel bir makine geliştiren *Konfida* tarafından üretilmiştir. Tüpler daha sonra Mersin ve Antakya'ya taşınmış, bu şehirlerde çoğunlukla spor salonlarında, geçici barınma alanlarında ve sahra hastanelerinde uygulanmıştır.



ÜSTTE KBS'nin Japonya, Komatsu'daki bir aşı merkezinde uygulanması, 2021 [Kaynak: [http://www.shigerubanarchitects.com/works/2021\\_pps\\_komatsu/index.html](http://www.shigerubanarchitects.com/works/2021_pps_komatsu/index.html)] (Görsel 2)

Polonya'da KBS: Chełm'deki üniteler (sol) ve Wrocław tren istasyonundaki üniteler (sağ) [Fotoğraflar: Jerzy Latka] (Görsel 3)

**“KÂĞIT BÖLME SİSTEMİ (KBS), SHİGERU BAN MİMARLIK TARAFINDAN AFET SONRASINDA KULLANILAN KAPALI TESİSLERDE HIZLI BİR KURULUM SAĞLANARAK ALAN AYIRICI/BÖLÜCÜ İŞLEV SAĞLAMAK ÜZERE GELİŞTİRİLMİŞTİR. SİSTEM, KÂĞIT TÜPLERDEN YAPILMIŞ BİR ÇERÇEVEDEN OLUŞMAKTA VE HIZLI BİR ŞEKİLDE MONTE EDİLEBİLMEKTEDİR”**

### Mersin Yenişehir Kapalı Spor Salonu

Türkiye'deki ilk KBS uygulaması Mersin'deki Yenişehir Kapalı Spor Salonu'nda kalan yaklaşık 15 aile için gerçekleştirilmiştir (Görsel 4). 4 m<sup>2</sup>'lik ünitelerin kümeleşmesiyle mekânlar oluşturulmuştur. Çoğu 'mekân' bir aileye veya bir gruba uygun

olacak şekilde dört üniteden oluşmaktadır. Bir günde toplam 52 ünite monte edilmiştir. Tesisi kullanan kişi sayısındaki olası artış göz önünde bulundurularak fazladan 48 ünite yapımına yetecek miktarda malzeme depolanmıştır.



### **Antakya'daki İBB Afet Koordinasyon Merkezi'nde KBS Uygulaması**

İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB) Afet Koordinasyon Merkezi'nin sağladığı bir kapalı mekâna yaklaşık 200 ünite kurulmuştur. Burası, Antakya'da çalışan İBB personeli için yatakhane olarak kullanılmış ve bu nedenle içine iki adet yatak konabilen tekli üniteler şeklinde düzenlenmiştir (Görsel 5). Bu düzenleme için diğer alternatiflere kıyasla çok daha fazla miktarda perde gerekmiştir. Söz konusu üretimi yapabilmek, çerçeveleri monte etmek ve perdeleri asmak için sekiz kişilik bir ekip üç gün boyunca çalışmıştır.

### **Reyhanlı'daki Şeyh Muhammed Bin Zayid Sahra Hastanesi'nde KBS Uygulaması**

Şeyh Muhammed Bin Zayid Sahra Hastanesi yönetimi, özellikle Türk ve Suriyeli ailelere yardım sağlamak amacıyla özel olarak kurulan bu geçici binanın iki ana kanadından birine 50 adet ünite kurulmasını talep etmiştir. Hastane henüz resmi olarak açılmadığından içeride rahat çalışılmış, üniteler bir hafta sonu boyunca, büyük boş bir mekânda iki kişi tarafından hızla monte edilebilmiştir. Kurulan bu ünitelerin hastaların tıbbi muayeneleri için kullanılması amaçlanmıştır. Hijyen düzenlemeleri nedeniyle - önceki uygulamaların aksine- perdelerin

zemine temas etmemesi kurulum sırasında dikkate alınmıştır. (Görsel 6). Ayrıca, fazladan 50 ünitenin kurulumu için yeterli malzeme hastane binasının diğer kanadında da KBS uygulanmasının kararlaştırılması durumunda hızlıca kullanılmak üzere depolanmıştır.

### **Sonuç ve Değerlendirmeler**

KBS'nin temel zayıflığı, -tüplerin kâğıt içerikli malzemeden yapılması nedeniyle- ıslakken mekanik dayanıklılığını kaybetmesi ve dolayısıyla yalnızca yağmur, sel, nem gibi dış etkilerden korunaklı kapalı alanlarda uygulanabilmesidir. Aşırı yağışlar nedeniyle zeminde su biriktiğinde





yaşanan sıra dışı bir örnekte çözüm olarak dikey elemanların alt kısmı streç film ile sarılmıştır (Görsel 7a). Buna karşın KBS'nin en önemli özelliği kolay montajı ve yapısal sisteminin basitliğidir. Üniteler kullanım yerine ve işlevine göre çeşitli şekillerde uyarlanabilir. Örneğin, Antakya'daki yardım dağıtım merkezlerinden birinde yardım malzemelerinin gönderilmesi hedeflenen yerlere göre düzenlenmesi için KBS kurulmuş ve sonrasında ihtiyaç durumunda gönüllüler yeni bir üniteyi monte etmişlerdir (Görsel 7 b).

Son olarak KBS'de perdeler ile sağlanan mahremiyet alanı afet sonrasında evlerini terk etmek zorunda kalmış aileler için özel bir alan yaratır ve bu sayede stres ve kaygıyı hafifletmeye yardımcı olabilir. Afet sonrasındaki belirsiz ve travmatik süreç içinde aileler KBS'nin uygulama aşamasına aktif olarak katılmış ve bundan keyif almışlardır (Görsel 8). Böylece uygulama süreci takım çalışmasına dayanan sosyal bir etkinlik haline gelmiştir.

Mauricio Morales-Beltran, Dr. Öğr. Üyesi, Yaşar Üniversitesi, Mimarlık Bölümü

Ecenur Kızılörenli, Ar. Gör., Yaşar Üniversitesi, Mimarlık Bölümü

• Yazarlar, bu makalede anlatılan çalışmalara katkıda bulunmasından dolayı Yasunori Harano (*Shigeru Ban Architects*), Jerzy Łatka (*Wrocław University of Science and Technology*), Selda Çelik Kapucu (*Konfida A.Ş.*), Ozan Yaşar, Gökalp Kalfa ve Elif Kir'a (*Yaşar Üniversitesi*) teşekkür eder.

#### KAYNAKLAR

• Ban, S., Łatka, J., Trammer, H., Harano, Y., Jorgen, A., Pawlosik, D. ve Abramczyk, W. (2022). Aid architecture. Implementation of the Paper Partition System and Styrofoam Housing System in the context of the war in Ukraine. *Housing Environment*



/ *Srodowisko Mieszkaniove*, 41, 27-38. Central & Eastern European Academic Source.

• Charlesworth, E. (2014). The rise of humanitarian architecture. *Arç: Architectural Research Quarterly*, 18(3), 267-271. Cambridge Core. <https://doi.org/10.1017/S135913551400061X>

• Hussain, E., Kalaycioğlu, S., Milliner, C. W. D., & Çakir, Z. (2023). Preconditioning the 2023 Kahramanmaraş (Türkiye) earthquake disaster. *Nature Reviews Earth & Environment*, 4(5), 287-289. <https://doi.org/10.1038/s43017-023-00411-2>

• Quarantelli, E. L. (1995). Patterns of sheltering and housing in US disasters. *Disaster Prevention and Management: An International Journal*, 4(3), 43-53. <https://doi.org/10.1108/09653569510088069>

• Shigeru Ban Architects. (2023). *Disaster Relief Projects*. <http://www.shigerubanarchitects.com/disaster-relief-projects.html>

• World Health Organization. Regional Office for Europe. (2023). *Türkiye earthquake: External situation report no.5: 13-19 March 2023*. (WHO/EURO:2023-7145-46911-68823; p. 7 p.). World Health Organization. Regional Office for Europe. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/366587>

**SOL ÜSTTE** Mersin'deki KBS uygulaması: (sol) önce ve (sağ) sonra (Fotoğraflar: Mauricio Morales-Beltran) (Görsel 4)

İBB Afet Koordinasyon Merkezi'nde KBS uygulaması (Fotoğraflar: Mauricio Morales-Beltran) (Görsel 5)

Reyhanlı Hastanesi'ndeki KBS Uygulamaları (Fotoğraflar: Mauricio Morales-Beltran) (Görsel 6)

**ÜSTTE** Dikey elemanın streç filmle sarılması (a) ve Gönderilecek yardımların gönderilmesi hedeflenen yerlere göre düzenlenmesi için KBS kullanımı (b) (Fotoğraflar: Mauricio Morales-Beltran) (Görsel 7)

"KBS'nin Uygulanması: (a) tüpleri açma, (b) çerçeveleri monte etme, (c) kumaşı kesme ve (d) perdeleri asma (Fotoğraflar: Mauricio Morales-Beltran) (Görsel 8)

## Deprem Sonrası Hatay İçin

# Tasararla ve Yap

Ozan Avcı, Ceren Çelik, Arda İnceoğlu, Kürşad Özdemir, Didem Sağlam, Buket Samancı, Esra Sert, A. Hilal Uğurlu, Büşra Ünver, Zülfüye Yıldız



**T**asararla ve Yap! stüdyosu MEF Üniversitesi Sanat, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi birinci sınıf öğrencileri tarafından her yaz farklı şehirlerde gerçekleştirilen projeler üreten bir stüdyodur. Fakültenin iç mimarlık ve mimarlık bölümleri öğrencilerinin dâhil olduğu projeler, tasarımın ilk anından uygulamanın son adımına dek birlikte üretmenin ve yaparak öğrenmenin gücünü ortaya çıkarmaktadır. Stüdyo, öğrencilere kolektif karar verme süreciyle oluşan üretimlerin mekânsal ve sosyal etkilerini görme olanağı sağlarken sosyal sorumluluk bilincini de yanında getirmektedir. 2016 yılından bu zamana dek yerel yönetimler, sivil toplum kuruluşları ve endüstri iş birlikleri ile farklı şehirlerde gerçekleştirilen stüdyo, ihtiyaçların belirlenmesi, araştırma, tasarımın geliştirilmesi, üretim ve uygulama gibi süreçlerden oluşmaktadır.

2023 yılı Tasarla ve Yap! stüdyosu kapsamında gerçekleştirilen projeleri anlatmak bu defa üretimlerin mekânsal niteliklerinin, teknik özelliklerinin, sürecin sağladığı öğrenme çıktılarının ötesine taşmaktadır. Her sene sosyal sorumluluk esasıyla gerçekleştirilen projeler bu yıl 6 Şubat'ta ülkenin

yaşadığı tarifsiz yıkım sonucu başka türlü bir dayanışmaya dönüşmüştür. Stüdyo kapsamında bu sene Hatay'da dört proje gerçekleştirilmiştir. Projelerin toplumsal dayanışma boyutu tasarımın ilk anından uygulamanın son anına dek sürecin içine işleyen bir hâl almıştır. Mekânsal çözümler üretmenin ötesinde, dayanışmanın öğrettiklerinin, bu yılki stüdyonun vardığı en önemli noktalardan biri olduğunu söylemek yerinde olacaktır. 2023 yılı Tasarla ve Yap! projelerinin süreci, birlikte üretmek kadar birlikte olmanın hissettirdiklerinin yaşattığı tarifi zor anlar ile dolu bir süreç olmuştur.

Tasarım ve uygulama sürecini en çok etkileyen durumun bölgenin zorlu koşulları olduğu söylenebilmektedir. Yerinde üretimin beraberinde getirdiği konaklama, elektrik, su gibi birtakım ihtiyaçların olması, buna karşılık bölgede kaynakların oldukça kısıtlı olması nedeniyle üretimlerin büyük bir kısmı MEF Üniversitesi Sanat, Tasarım ve Mimarlık Fakültesinde, Hangar'da gerçekleştirilmiştir. Bu durum tasarımların hızlı ve kolay uygulanabilir, demonte edilebilir ve kolay taşınabilir olması gibi gereklilikleri beraberinde getirmiştir. Sivil toplum kuruluşları ve gönüllülük esasıyla çalışan topluluklar

ile yapılan görüşmeler sonucu ihtiyaçlar belirlenmiş ve ekipler bu ihtiyaçlar doğrultusunda çalışmalar İstanbul'da başlamıştır. Üretimin büyük bir kısmı İstanbul'da tamamlanıp bölgeye ulaştırıldıktan sonra ekipler de bölgeye gidip belirlenen alanlarda uygulamaları gerçekleştirmişlerdir.

Bu çerçevede fakültenin öğrencileri ve yürütücülerinden oluşan dört ekip Hatay'ın farklı bölgelerinde görev almıştır. LODA, Hatay Vakıflıköy Kadın Kooperatifi için tasarlanan oturma modülleri ve satış tezgâhı projesi; AÇIK SAHNE, Hatay Serinyol'da çocuklar için tasarlanan bir sahne ve bostan projesi; LÂL, Hatay Samandağ'da güzel sanatlar kursu öğrencileri için tasarlanan açık alanda oturma, dinlenme ve sergi alanı projesi; FON, Hatay Samandağ'da Üniversite Kitap Kafe öğretmenleri ve öğrencileri için tasarlanan tiyatro eğitimi amaçlı kulis/sahne projesi olarak hayata geçirilmiştir.

## LODA

PROJE ADI **Loda**

PROJE YERİ **Vakıfköy, Samandağ, Hatay**

PROJE YÜRÜTÜCÜLERİ **Esra Sert, Arda İnceoğlu**

PROJE ASİSTANLARI **Zeynep Çolak, Cem Şafak, Hıdır Onur Bahap**

TAŞARIM ve UYGULAMA EKİBİ **Ali Haydar Ararut, Begüm Bayhantopçu, Emre Koçar, Sıla Çerezci, Sude Korkmaz, Talha Pirci**

PROJE ve UYGULAMA YILI **2023 (3-16 Temmuz)**

Hatay, Samandağ'a bağlı Vakıflı Köyü'nde bulunan Vakıflıköy Kadın Girişimi Üretim ve İşletme Kooperatifi kadınların dört mevsim boyunca çeşitli reçeller ve yiyecekleri beraberce ürettikleri, dayanıştıkları ve yan yana geldikleri ortak bir mutfağa sahiptir. Bu mutfak Vakıflı Musadağ Müzesi'nin hemen yanı başında ve kapılarını doğrudan çok havadar, yemyeşil manzaraya hâkim minik bir bahçeye açmaktadır. Neredeyse köye gelen herkes burada soluklanmak, manzaranın tadını çıkarmak, kooperatifi ve müzeyi ziyaret etmek ve fotoğraf çekmek için bu bahçeyi mutlaka ziyaret etmektedir. Bizler de "LODA" ismini verdiğimiz projeyi mutfak ile bağlantılı olarak bu bahçede gerçekleştirdik.



Kooperatif kadınlarının çeşit çeşit reçel de dâhil olmak üzere beraberce ürettiklerini sergileyebilecekleri ve satışını gerçekleştirebilecekleri bir ahşap tezgâh modülü ile kooperatifin konumlandığı manzaraya hâkim iki farklı oturma-yeme/içme birimi kooperatiften temsilciler ile birlikte konuşarak tasarlanmıştır. Öğrenciler önce Hangar'da iş güvenliği ile aletleri nasıl kullanacaklarını öğrendikleri bir eğitimden geçmiş, sonrasında proje için araştırma, eskizler, çizimler, 1/20 ve 1/10 ölçekli maket çalışmaları ile 1/1 ölçekli ahşap prototip üretimlerini okulda stüdyoda kolektif olarak gerçekleştirmiştir. Ardından üç yürütücü, üst sınıflardan iki asistan öğrenci, altı

birinci sınıf öğrencimiz ile uygulama projelerini gerçekleştirmek üzere Samandağ'a gidilmiştir. Süreç boyunca bizi hiç yalnız bırakmayan, kendisi de Samandağlı olan öğrencimiz Hıdır Onur Bahap ile de Vakıflıköy'de bir araya gelinmiştir. Ahşap satış tezgâh modülü ile ahşap gölgelikli oturma birimlerinin tüm ölçüm-kesim işlemleri de dâhil uygulaması kooperatifin bahçesinde, sıklıkla akşam saatleri çalışarak, tuhaf duygularla boğuşarak ve unutulmaz anılar biriktirerek gerçekleştirilmiştir. Son dönemde İpek Yürekli'nin de katkısını ve desteğini alarak proje tamamlandığında tüm öğrencilerimiz yaparak öğrenmenin, beraber üretmenin mutluluğunu paylaşmıştır.

*Ev sahibimiz Vakıflıköy Kadın Girişimi Üretim ve İşletme Kooperatifi'ne; kooperatif ile bir araya gelmemizi sağlayan Hrant Dink Vakfı'na; bize tüm süreçte destek olan Lora Çeper'e; yemeklerimizi yapan Gönül Aba'ya, her sorunumuzu güler yüzle çözen Diyar Sağaltıcı'ya teşekkür ederiz.*

## AÇIK SAHNE

PROJE ADI **Açık Sahne**

PROJE YERİ **Serinyol, Antakya, Hatay**

PROJE YÜRÜTÜCÜLERİ **Buket**

**Samancı, Büşra Ünver, Ceren Çelik,**

**Zülfüye Yıldız**

PROJE ASİSTANLARI **Elif Tetik, Hatice**

**Nur Bülbül, Nurselen Karal**

TASARIM ve UYGULAMA EKİBİ **Aylin**

**Demircioğlu, Bahar Turan, Betül Sivri,**

**Beyza Nur Akdeniz, Ekin Kalat, Furkan**

**Gültekin, Furkan Karataş, Gökçe Ece**

**Koç, Melih Korkmaz, Ronahi Kul, Yiğit**

**Ayiker, Yusuf Altunbaş, Zeynep Arslan**

PROJE ve UYGULAMA YILI **2023 (3-19**

**Temmuz)**

Açık Sahne, Antakya'nın Serinyol Mahallesi ve çevresinde yaşayan çocuklar için gerçekleştirilen sosyal etkinliklere ev sahipliği yapmak üzere tasarlanmış bir sahne ve bostan projesidir. Bölgede etkinlikler düzenleyen sivil toplum kuruluşları ve mahalle sakinleri ile yapılan görüşmeler sonucu belirlenen ihtiyaçlar doğrultusunda şekillenen proje İstanbul'da Hangar'da üretilmiş, ardından Serinyol Mahallesindeki Yusuf Kabaali Parkında belirlenen alana kurulmuştur.

Proje, bölgenin yaz aylarında ulaştığı yüksek sıcaklık nedeniyle gölge bir alan sağlayarak birden çok etkinliğe elverişli bir mekân oluşturmayı amaçlamaktadır. Yumuşak toprak zeminde ana bir aks üzerinde sırasıyla amfi, sahne ve bostan olarak tasarlanan sabit program öğeleri strüktürleşen iki ana modülün üst örtü ile bağlanması ile alanın gölge ihtiyacını sağlamaktadır. Sabit birimler haricinde ihtiyaç halinde alanın istenilen yerine taşınarak alternatif bir etkinlik için kullanılacak çeşitli ölçülerde taşınabilir oturma birimleri ve oyun masaları tasarlanmıştır. Projenin sahne kısmında gerçekleştirilebilecek etkinlikler arasında film gösterimleri, tiyatro oyunları, dinletiler yer alırken bostan kısmında çocukların toprakla olan ilişkilerini güçlendirmek amacıyla



ekim yapabilecekleri bitki yatakları yer almaktadır. Sahne modülünde yer alan portatif sinema perdesi kaldırıldığında burada yer alan yüzey ve oturma birimleri kullanıma açılarak amfiden bostana bir vista sunulmaktadır. Kesitte ana aks takip edildiğinde vistayı ve sahne odağını güçlendirmek amacı ile strüktürde kot farkları yaratılmıştır. Bununla birlikte birimlerin içerisinde bedeninin oturma, ayakta durma, uzanma, yaslanma gibi çeşitli pozisyonlarına karşılık gelebilecek hacimler çözümlenmiştir.

Ana modüller olan sahne ve amfi strüktürleri hafiflik ve geçirgenlik ilkeleri dikkate alınarak tasarlanmıştır. Yapının küteselliğinin ve kapalılığın aksine alana ve başta çocuklar olmak üzere mahalle sakinlerine davetkâr bir yaklaşım sergilenerek çeşitli sosyal etkinliklere ev sahipliği yapması amaçlanmıştır.

*Ekibin bölgeye ulaşması için transfer desteği sağlayan Mustafa Kalat ve Adana Dış Hekimleri Derneğine, uygulama sürecinin her anında bizimle çalışan Aykut Seğmen'e ve bizleri yalnız bırakmayan Serinyol'da yaşayan çocuklara çok teşekkür ederiz.*

## LÂL

PROJE ADI **LÂL // Samandağ**  
PROJE YERİ **Samandağ, Hatay**  
PROJE YÜRÜTÜCÜLERİ **Didem Sağlam, Ozan Avcı**

PROJE ASİSTANLARI **Kayra Suner, Pınar Zeyrek**

TASARIM ve UYGULAMA EKİBİ **Ada Kilimci, Ece Nur, Efe Şenel, F. Sude Aldatmaz, Lizay Vural, Mehmet Emin Sebilçioğlu, Mehmet İncekara, Rana Büyükteke, Sena Koç, S. Ecem Şahan, Z. Begüm Öztürk**

PROJE ve UYGULAMA YILI **2023 (12-25 Haziran; 7-8 Ağustos)**

LÂL yıkımlardan en çok etkilenen kentlerden olan Samandağ'da Birleşmiş Eller Derneğinin desteğiyle yeniden canlandırılan, öğrencilerini güzel sanatlar sınavlarına hazırlayan, daha küçük yaş gruplarına ise resim, heykel, oyun, vb. atölyeleri düzenleyen Atölye Avangard'ın deprem sonrasında bir çıkmaz sokağın iki çadır ve bir konteyner ile atölyeye çevrilmesiyle oluşturduğu kurs mekânının yanına eklenen bir açık alan projesidir. İstanbul merkezli Birleşmiş Eller Derneğinin desteğiyle ve Atölye



Avangard'ın kurucularının gelecek odaklı çalışma azmiyle oluşturulan bu ortam, sıradan bir kurs mekânından çok bir dayanışma ve yaşam alanıdır. Depremden etkilenen kentlerde gündelik hayatın devam edebilmesi için bu gibi mekânların varlığı kritik öneme sahiptir.

Birlikteliklerini kendimize yakın hissettiğimiz bu yaratıcı ekip, çadırlarını özelleştirerek nitelikli mekân ihtiyaçlarını çoktan karşılamaya başlamıştır. 11 öğrenci, iki öğrenci asistan ve iki yürütücüden oluşan ekibimizle açık alanda rahatlatma, oyun, bir araya gelme, çalışma, dinlenme gibi çeşitli şekillerde kullanılacak modüller çalışılmıştır. Atölye Avangard'ın kendine kurduğu "geçici" düzen, modüllerle esneklik sağlamayı gerektirmiştir. Ancak bu geçiciliğin akıbeti son derece belirsiz olduğu için modüllerin nitelikli bir mekân kurması da önemli bir kriter olmuştur.

İstanbul'da Hangar'da üretilen strüktürün hem Samandağ'a transferi hem de Atölye'nin bilinmeyen bir tarihte taşınma ihtimali tasarım prensiplerinde modülerlik, esneklik ve paketleme kolaylığını öne çıkarmıştır. Kurulum için Hatay'a gitmek, stüdyonun en büyük kazanımlarından biri olan proje yeri ve oradaki insanlarla etkileşim kurmak açısından çok önemli olmuştur.

Çadır dışında bir ortak kullanım alanı ihtiyacının tartışılmasıyla üretilen fikirler, Atölye'nin şimdiki alanında, planda L şeklinde bir yerleşimle çalışılmıştır. L planlı düzen, komşusu olduğu bahçe duvarıyla sınırlanarak yarı özel bir mekân tariflerken yol ile de yarı geçirgen bir sınır oluşturulmuştur. Bu tarifli mekân, istenildiğinde üzerine gerilecek bir branda ile yarı kapalı bir alana dönüşmekle beraber gelecekte başka bir yerleşkeye taşınması halinde farklı bir plan düzeniyle yeni ilişkiler kurmaya elverişli hâlde tasarlanmıştır.

Modüller temelde oturma alanları olarak tasarlanmış olsa da cephe ve çatılara eklenen kimi zaman hareketli tekstil ve ahşap detaylar diğer modüllerle birleştirildikten sonra, çeşitlenen fonksiyonlarıyla farklılaşarak tecrübeye dayalı bir kullanım sunmaya başlamaktadır.

Bir modül, iki ahşap çerçeve yüzeyinden oluşmaktadır. Bu yüzeyler



ikincil kirişlerle birleşerek ana yapıyı oluşturmaktadır. Ana yapıya farklı kotlarda ve bağlantılarda döşemeler eklenerek modül tekil bir şekilde farklılaşmaktadır. Modülün cephesinde ve çatısında kullanılan panel detayları ise çevresiyle kurduğu ilişkinin sınırlarını tarif etmektedir. Ayrıca masa olarak kullanılabilir olan X modülleri bir köprü görevi görerek ana yapı modülü ile bağlantıyı güçlendirirken modüllerin monoton tekrarını bozarak yapıya hareket kazandırmaktadır. Bütün modüller yatay şekilde paketlemeye uygun paneller hâlinde demonte edilerek tekrar taşınabilmeyi olanaklı hâle getirmektedir.

Parlak kırmızı renkli, değerli bir taş anlamına gelen LÂL, Samandağ'a yerleştiğinde lâl olup susmakta, sessizce gündelik hayatın bir parçası olmaya ve orali insanlarla bir olmaya çabalamaktadır.

## FON

PROJE ADI **FON // Samandağ**  
 PROJE YERİ **Samandağ, Hatay**  
 PROJE YÜRÜTÜCÜLERİ **A. Hilal Uğurlu, Kürşad Özdemir**  
 PROJE ASİSTANLARI **Dilan Erdoğan, Tolga Dağlı**  
 TASARIM ve UYGULAMA EKİBİ **Ada Sayın, Bensu Algül, Buse Küçükler, Buse Taş, Doğa Ataman, Gözde Defne Kocaman, Hüseyin Özgül, İdil Can, Meriç Azra İzer, Neslihan Uğurlu, Sinan Can Poslu, Şüheda Rahmet Yüksel, Yağız Kocabal, Zeynep Şirolu**  
 PROJE ve UYGULAMA YILI **2023 (12-23 Haziran; 7-8 Ağustos)**

Samandağ'da depremin ardından bölgeye eğitim alanında ciddi ve organize yardımlar yapan Birleşmiş Eller Derneği ile üç Samandağlı eğitimci bir araya gelerek deprem sonrasında bölge gençlerine öncelikle güvende olabilecekleri ve kendilerini geliştirmelerine katkı sunabilecek Üniversite Kitap Kafe adını verdikleri bir oluşum kurmuşlardır. Önce belirli sayıda çadır ve konteyner hasarlı bir okul binasının kullanılmayan bahçesinde kurulmuştur. Bu yapılarda kütüphane, lise ve üniversiteye hazırlanan öğrenciler için özel çalışma alanları, bilgisayar laboratuvarı, tiyatro, müzik, sanat alanlarında kurslar için mekânlar ortaya çıkmıştır. Proje grubumuz tam da bu aşamada bu ekiple tanışmıştır.

Üniversite Kitap Kafe öğretmenleri ve kullanıcı öğrencileri ile yaptığımız görüşmelerde ihtiyaçlarının tiyatro eğitimleri sırasında kulis/sahne/fon olarak kullanılabilir çok amaçlı bir mekân olduğunu dile getirmişlerdir. Önemli bir ortak dert, sürekli çadır ve konteynerlerde geçen yaşamın getirdiği monotonluk ve mekânsal nitelik eksikliği olmuştur.

Bu görüşmelerin ardından hem kullanıcıların arzularını hem de deprem bölgesinin gerçeklerini göz önüne alan çeşitli ana prensipler belirlenmiştir. Bunların başında hafiflik, kurulum kolaylığı, taşınabilirlik, çok fonksiyonluluk gelmiştir. Gerektiğinde tek kişinin taşıyabileceği ve hiçbir el aletine ihtiyaç duymadan kurup demonte edebileceği, ticari bir aracın bagajına sığabilecek büyüklükte panellerden oluşacak, dolayısıyla yer değiştirmesi gerekirse problem yaratmayacak, kullanıcıların farklı ihtiyaçlarına cevap verebilecek bir tasarım yapılması ana kriterlerimiz olmuştur.

18 kişilik ekibimiz tarafından belirlenen kriterlere uygun olarak iki farklı uzunlukta panel grubu tasarlanmış ve bunların bağlantı detayları çözülmüştür. Kelebek somunlu civatalar kullanılarak kurulum ve söküm sırasında el aleti ihtiyacı ortadan kaldırılmıştır. Birbirlerine eklenerek uzayan panel dizilerinin tekrarıyla dinamik ve farklı koşullara uyabilecek kompozisyonlar elde etmek mümkün olmuştur. Hafif ve modüler yaklaşım panellerin üretimi, prova edilmesi, Samandağ'a gönderilmesi ve yerinde kurulumu aşamalarında kolaylık sağlamıştır.

Hangar'daki üretim sürecinin son aşamasında, Üniversite Kitap Kafe, bulunduğu mekândan çıkartılmış ve

başka bir yerde yeniden yapılanması gerekmiştir. Dış mekânda kullanılacağını varsaydığımız projemiz, iç mekânda kurulup bir süre burada kullanıma açılmıştır. Ancak daha sonra yeniden bir dış mekâna taşınması planlanmaktadır. Henüz projenin uygulanması aşamasında yaşanan bu değişiklikler, bir yandan afet bölgelerinin kaotik ve bilinmezliklerle dolu yapısını bize öğretirken öte yandan belirlediğimiz ve sadık kaldığımız tasarım kriterlerinin önemini de göstermiştir.

*LÂL ve FON ekipleri olarak yaptıkları muhteşem işlerin bir parçası olabilmekten çok mutlu olduğumuz ve bizleri Samandağ'da büyük bir misafirperverlikle ağırlayan Birleşmiş Eller Derneği Gençlik Merkezi yöneticisi Andaç Özalp Dalva'ya; Üniversite Kitap Kafe'nin kurucu öğretmenleri Diyap Sağaltıcı, Sedat Hoca ve İbrahim Sağaltıcı'ya; Atölye Avangard'ın kurucu hocaları Ferat Yolcu, Çiğdem Aksoy ve Müjde Arslan'a ve kendisi de Samandağlı olan ve tüm süreçte fiilen yanımızda olan öğrencimiz Hıdır Onur Bahap'a tüm destekleri için sonsuz teşekkürlerimizle...*

*Ozan Avcı, Dr. Öğr. Üyesi, MEF Üniversitesi, Mimarlık Bölümü*

*Ceren Çelik, Dr. Öğr. Üyesi, MEF Üniversitesi, İç Mimarlık Bölümü*

*Arda İnceoğlu, Prof. Dr., MEF Üniversitesi, Mimarlık Bölümü*

*Kürşad Özdemir, Dr. Öğr. Üyesi, MEF Üniversitesi, Mimarlık Bölümü*

*Didem Sağlam, Öğr. Gör., MEF Üniversitesi, Mimarlık Bölümü*

*Buket Samancı, Ar. Gör., MEF Üniversitesi, Mimarlık Bölümü*

*Esra Sert, Dr. Öğr. Üyesi, MEF Üniversitesi, Mimarlık Bölümü*

*A. Hilal Uğurlu, Doç. Dr., MEF Üniversitesi, Mimarlık Bölümü*

*Büşra Ünver, Dr. Öğr. Üyesi, MEF Üniversitesi, İç Mimarlık Bölümü*

*Zülfüye Yıldız, FADA Lab Koordinatörü*



# Acil Barınma Birimi

## Afet Sonrası Hızlı Kurulabilir Yaşam Ünitesi Tasarımı ve Prototip Üretimi

Hümeyra Birol, T.Didem Altun, A.Vefa Orhon, A.İlker Yalner



ÜSTTE Maket fotoğrafları (Görsel 1, 2)

SAĞDA DEÜ Acil Barınma Birimi broşürleri (Görsel 3)

Geçici Barınma Ünitesi, Plan (Görsel 4)

Geçici Barınma Ünitesi, AA Kesiti (Görsel 5)

6 Şubat 2023'te dokuz saat arayla gerçekleşen Kahramanmaraş depremleri tüm ulusta derin acı yaratmış, acil barınma ihtiyacının çözümüne yönelik geçici ve kalıcı olarak hizmete sunulan barınakları da temel gündem maddesi haline getirmiştir. Bu doğrultuda Dokuz Eylül Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü tarafından mesleki ve bilimsel sorumluluklarla geliştirilen tasarım, afet sonrası çalışmalarının önemli bir parçası olan geçici barınma birimi üretimini konu almaktadır (Görsel 3).

Afet sonrası barınakların kısa süre içinde kurulabilmesi, dış kabuğun ya da örtünün zararlı dış etkilerden korunmayı sağlayabilmesi, birden çok afet için kullanılabilir olması, hafif ve kolay taşınabilmesi, basit ve hızlı kurulabilmesi beklenir. Bu çerçevede acil barınak denildiğinde dünyada ilk akla gelen uygulama örnekleri çadırlardır. Çadırlar her ne kadar kısa süreli (bir-iki hafta) barınma ihtiyacını çöze de, uzun vadede çeşitli (ısı konfor, özel mekân yaratılması, yoğuma kaynaklı ıslanma vb.) nedenlerle işlevsel değildir. Bu doğrultuda afetzedelerin uzun süre çadırlarda yaşamasını önlemek, hijyen koşullarını

ve psikolojik travmaları iyileştirilmek ve yaşantılarını kısmen de olsa daha iyi standartlara getirebilmek amacıyla geçici yaşam birimlerinin kurulması önem kazanmaktadır. Konteyner ve benzeri birimler ile sağlanan bu geçici yaşam birimlerindeki yaşam, teorik olarak afet sonrası bir-altı ay olarak öngörülmektedir. Ancak Türkiye özelinde deprem sonrası süreçlerde yaşanan deneyimler, pek çok ailenin geçici afet konutlarında yaşamaya çok uzun süre devam etmek zorunda kaldıklarını, kalıcı konutlara geçilmesinin yıllarca sürdüğü durumlara sıklıkla rastlandığını ortaya koymaktadır. Özetle, gerek deprem sonrası yaşanan psikolojik travma gerekse kalıcı konutlara taşınma süresinin uzunluğu nedenleri ile barınma koşulları ve geçici konutların tasarımı çok daha fazla önem kazanmaktadır.

Bu doğrultuda geliştirilen acil barınma biriminin temel amacı, afet sonrası geçici konut olarak kullanılacak nitelikler taşıyan, hızlı kurulabilir, kolay taşınabilir ve yeniden kullanılabilir bir yaşam ünitesinin tasarımı ve hayata geçirilmesidir.

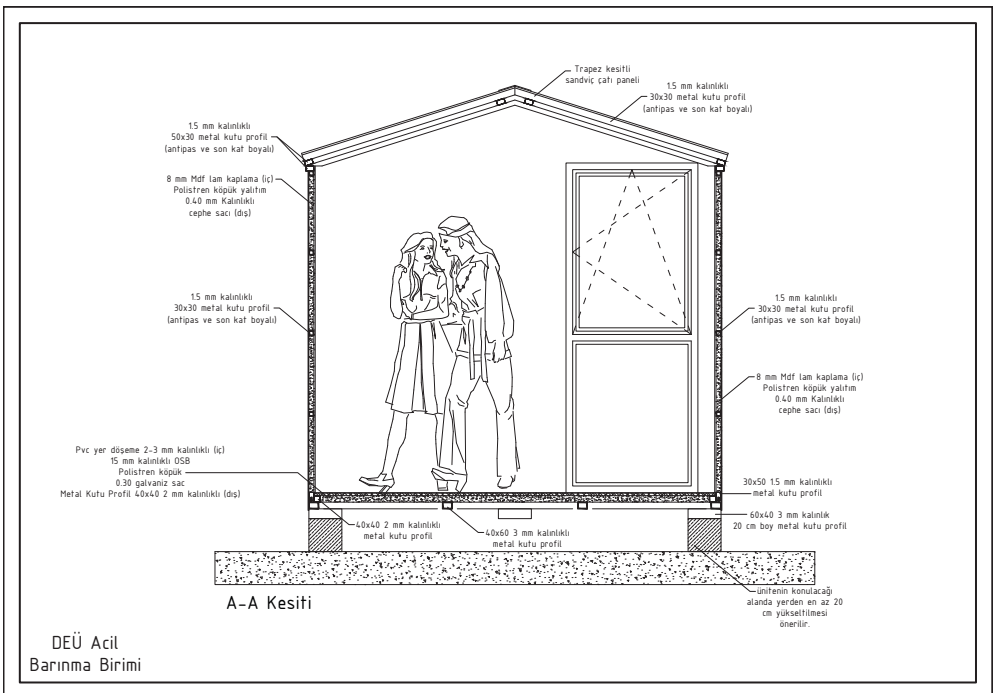
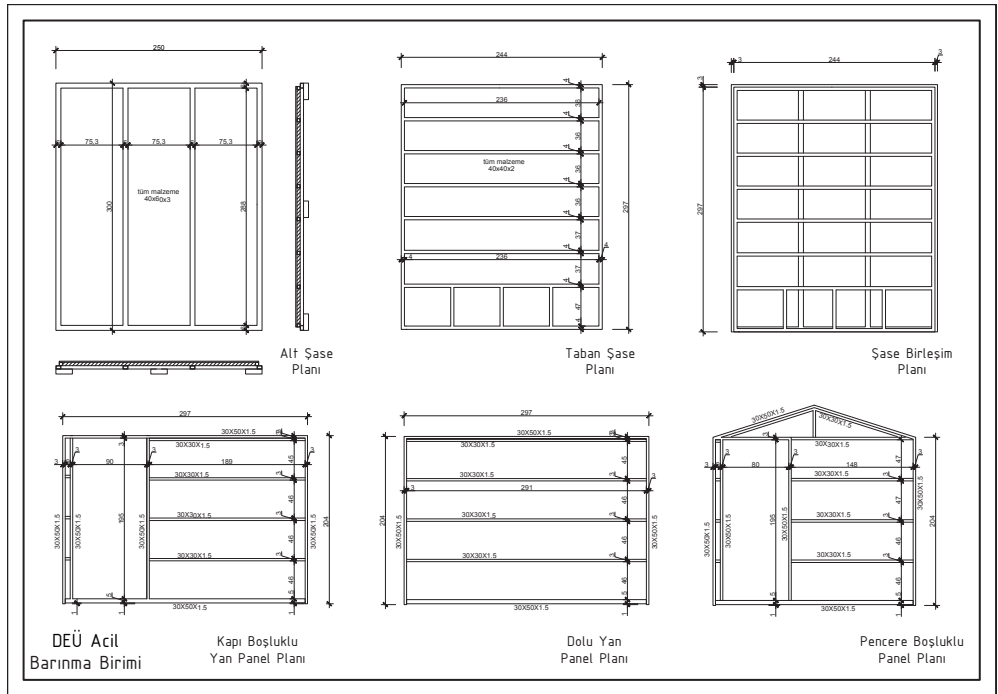
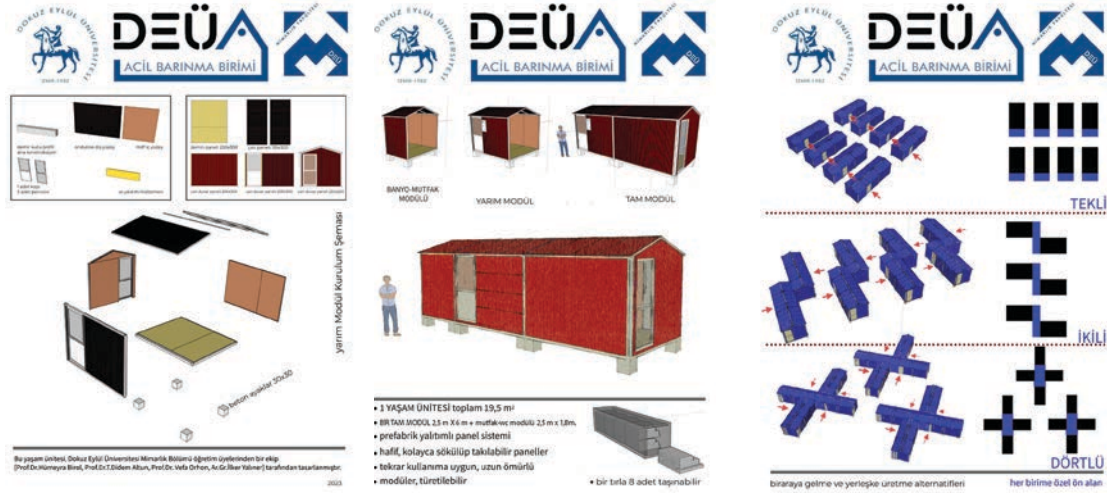
Tasarımda, dört kişilik bir ailenin asgari konfor koşullarının sağlanması ve kullanıcıların mahremiyet,



sosyalleşme gibi psikolojik ihtiyaçlarının karşılanması, afetzedelerde ev hissini yaratılması amaçlanmıştır. Bu yaklaşımla, geliştirilecek olan birimin ekonomik ve sosyal anlamda mevcut örnekleriyle yarışabilir olmasını sağlayacak nitelikleri şöyle belirlenmiştir:

- sökülüp takılabilir yapısı sayesinde deprem bölgesine tırlarla aktarımının daha çok sayıda sağlanabilir olması,
- nitelikli ekipman ve işçilik gerektirmeden kurulabilmesi,
- taşıma ve kurma kolaylığı için mümkün olduğunca hafif olması,
- mevcut konteynerlere nispeten düşük maliyetli olması,
- kullanım sonrası demonte edilerek depolanabilir ve yeniden farklı alanlarda kullanılabilir olması
- barınma birimlerinin mekânsal kurgu kombinasyonlarıyla kullanıcıya özel alan ve mahremiyeti korunmuş bir sosyalleşme olanağı sunması
- barınma birimi ile ilişkilenebilen ön alan oluşturması,
- kütle formu ile ev imgesi üretmesi

Bu tasarım ilkeleri doğrultusunda ilk olarak hacimsel nitelikler belirlenmiştir. Burada belirleyici olan unsurlar mekânsal standartlar ve nakliye koşullarıdır. AFAD tarafından belirlenen ve projede benimsenen standartlar dört kişilik geçici Yaşam Birimi'nin en az 21m<sup>2</sup> kullanım alanı içermesini, bu alan içinde pişirme (mutfak evyesi) ve banyo (klozet ve duş) hacimlerinin yer almasını öngörmektedir (Görsel 4). Nakliye koşullarını belirleyen unsur ise tır dorse ölçüleridir. Standart tır dorselerinin 2,60m genişliğinde olması tasarlanan birimin kısa kenar ölçüsünde belirleyici olmuştur. Hacimsel niteliği belirleyen bir diğer unsur, tasarlanan Yaşam Birimi'nin afetzedeler için ev imgesi üretmesidir. Bu hedefle eğimli çatılar esas alınmış ve mevcut kübik konteynerler yerine eğimli (beşik) çatı oluşturulmuştur (Görsel 5). Bu form geleneksel konut imgesini üretmenin yanı sıra yanıl yüzeylerin boyutlarını en aza indirirken birimlerin hacimlerini arttırmayı sağlamakta, öte yandan üst yapıya eklenebilecek donatılarla (güneş panelleri vb.) sürdürülebilir bir mimari üretme fırsatı sunmaktadır. Ayrıca mevcuttaki konteynerlere getirilen temel eleştirilerden biri olan basıklık hissi giderilerek daha ferah bir hacimsel





algı yaratmak mümkün olmuştur (Görsel 6).

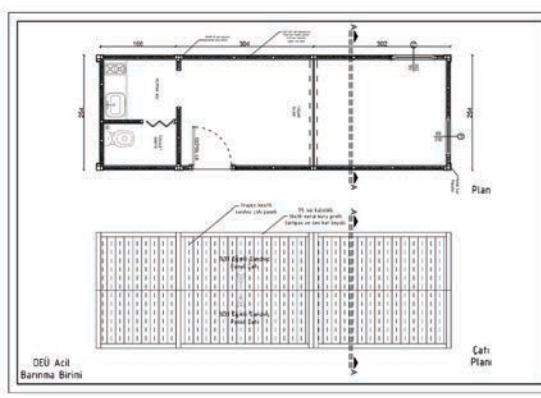
Yaşam Birimi'nin tasarımında önemle ele alınan bir diğer unsur modüler olmasıdır. Beşik çatılı ortogonal bir modülün tekrarından oluşan Yaşam Birimi, yaşama-yatma işlevlerine yanıt veren iki modül ile ıslak hacimleri (mutfak + banyo) içeren Hizmet Modülü'nü kapsamaktadır (Görsel 7). Yaşama ve yatma mekanlarını oluşturan tip modüller hacim birebir aynı iken ıslak hacmi barındıran modül, kullanım ve donanım gereği boyutsal anlamda farklılaştırılmıştır. Bu, gerektiğinde modül sayısının çoğaltılarak daha geniş birimler elde edilmesine ya da ıslak hacmin olmadığı durumlarda kreş, atölye, sağlık birimi vb. işlevlerde kullanımına olanak sağlamak gibi avantajlar içermektedir.

Düşük imalat maliyeti ve taşınabilirlik, yapım sistemi ile sağlanmıştır. Mevcut konteyner sistemlerinde önce strüktür (karkas) kurulmakta, ardından yanıl yüzeyler, çatı ve zemin kaplamaları montajı sonrasında bütüncül tek bir hacim oluşturulmaktadır (Görsel 8, 9, 10). Geliştirilen tasarımda ise kurulum süresini kısaltmak ve montaj kolaylığı sağlamak üzere birimlere ait yüzey panellerinin bir araya getirilmesi planlanmıştır, her bir modül üç yan, iki çatı paneli olmak üzere toplam beş yüzey ve zemin düzlemini oluşturan bir şase (alt düzlem) içermektedir (Görsel 11). Yanıl paneller şasedeki pimlere yerleştirilirken profil çerçeveli sandviç panelden üretilen çatı panelleri, yanıl yüzeylere bindirme ile oturtulmaktadır (Görsel 12). Bu şekilde üretilmiş iki modülün yanına kısa kenar üzerinden eklenen Hizmet Modülü ise iç mekân yüzey kaplamaları ve vitriyfe elemanları ile montajı tamamlanmış tekil bir hacimdir ve sökülebilir değildir. Hizmet Modülü'nün alt yapı ile ilişkilmesi, kısa kenar üzerinde yer alan temiz ve pis su tesisat çıkışları ile sağlanmış, elektrik tesisatı ise yaşam hacminin uzun kenarı üzerinde yer alan elektrik panosu üzerinden kurgulanmıştır. Tasarlanan boyutlar çerçevesinde bir tır ile tek seferde dört adet Yaşam Birimi'nin transferi sağlanabilmektedir.

Tasarımda hafiflik ve iklimsel değişimlere dayanım, malzeme seçimi ile sağlanmıştır. Yanıl yüzeylerin taşıyıcı strüktürü demir kutu profil ile oluşturulmuş, çerçeve strüktür yanıl yüklerle karşı güçlendirme ve kaplama elemanlarının montajı için yine kutu profillerle desteklenmiştir. Çerçevenin dış yüzeyinde oluklu saç levha, iç yüzeyinde MDF-lam kullanılmaktadır. İki yüzeyin arasında ise ısı ve ses yalıtımını sağlamak üzere püskürtme polistren köpük uygulanmıştır. Çatı yüzeylerinin çerçeve sistemi de benzer biçimde kurgulanmış, kutu profil karkas üzerine sandviç panel kullanılmıştır. Yanıl yüzeylerde oluklu saclar zemin kotuna doğru sarkıtılarak, çatı ile birleştiği kenarlarda ise kıvrılmış sac köşebent kullanılarak su sorununa karşı önlem alınmıştır. Zemin şasesi de çerçeve ve ara gergi olarak kullanılan kutu profillerden oluşturulmakta, ara gergilerin alt yüzeyine saç levha monte edilmekte, arasına üzerinde yürünebilen sert strafor yalıtım panelleri yerleştirildikten sonra son kat olarak OSB paneller kullanılmaktadır. OSB panellerin üzerinde hijyen ve kullanım kolaylığını sağlamak için PVC malzemeli yer döşeme kaplaması planlanmıştır. Yaşam Birimi'nin konumlandırılacağı zeminden yükseltilmesi ve bu amaçla bağlantı noktalarından beton prizmatik bloklar üzerine yerleştirilmesi öngörülmektedir.

Barınma birimlerinin mekânsal kombinasyonlarıyla kullanıcılar için özel alan üretmesi ve mahremiyeti korunmuş bir sosyalleşme olanağı sunması hedeflenmiştir. Bu hedef doğrultusunda farklı uygulama alanları için birimlerin ikili ve/veya dördü birimler halinde düzenlemelerine yönelik farklı yerleşim planları geliştirilmiştir. Bu kurgular afet bölgelerinde öncelikle hedeflenen yangın güvenliğini sağlamakta, bütünlükleri ıslak hacim biriminin altyapı olasılıklarını oluşturmakta ve barınma birimi kullanıcılarına ön alanlar tanımlayarak konfor koşullarına katkı sunmaktadır.

Tasarım süreci Mart 2023 tarihinde başlamış; prototip, süreçte farklı uygulamalarla geliştirilmiştir (Görsel 13). İlk olarak, D.E.Ü. Teknik Atölyeler Şube Müdürlüğü'nün desteği ile bir ön üretim gerçekleştirilmiş; deprem



**SOLDA SIRAYLA** Firma ile ön prototip (Görsel 6)

Islak mekân ünitesi (Görsel 7)

İmalat sürecinden ana karkas detayları (Görsel 8)

Ana karkaslar (Görsel 9)

Islak hacim ünitesi karkas detayları (Görsel 10)

**SAĞDA SIRAYLA** Geçici Barınma Ünitesi, Panel Planları (Görsel 11)

Panel içi detayları (Görsel 12)

Prototip (Görsel 13)

Adıyaman K1 Konteyner Kent'te teknik atölyeler demo üretim (Görsel 14)

Çoğaltma imalat süreci (Görsel 15)

Uygulayıcı firma ile prototip üretimi (Görsel 16)



bölgesine mümkün olan en kısa sürede gönderilmek üzere, sadece Yaşam Modüllerini içeren üç adet birim proje ekip üyelerinin kontrolünde Adıyaman K1 Konteyner Kent'e kurulmuştur (Görsel 14). 12 Mart 2023 tarihinde Derslik olarak hizmete açılan birimler, bir yandan örnek modülün geliştirilebilecek noktalarının belirlenmesini sağlarken bir yandan da bölgedeki barınma sorunlarını gözlemlene imkânı sunmuştur. Rektörlük üst yönetiminin desteği ile gerçekleştirilen bu deneyim, geliştirilen modüllerin nakliye, montaj ve yaşam konforu performanslarının gözlenmesi ve gerekli iyileştirmelerin yapılabilmesi için önemli bir fırsat yaratmıştır. Panel sistemi ile üretilen duvar, döşeme ve tavan yüzeylerinin vinç gerektirmeden insan gücüyle ya da basit aletlerle hareket ettirilebilmesi, tasarlanan yaşam birimlerinin hafifliğini ve montaj kolaylığını da ortaya koymuştur. Yüzeylerin bağlantı sistemlerinin basit detaylara sahip olması, nitelikli işçilik ve donanım gerektirmeden hızlı kurulabilmelerini sağlamaktadır (Görsel 15).

Bu süreçle eşzamanlı ilerleyen prototip imalatı için Zeg House A.Ş. ile bir protokol gerçekleştirilmiş, üniversitenin farklı birimlerinden gelen katkılar çerçevesinde tamamen öz

kaynaklar ile toplam 18 adet birimi içeren bir hizmet alımı yapılmıştır (Görsel 16). Bu doğrultuda tasarım sürecinde geliştirilen sistem detaylarının ve imalat çizimlerinin de revize edilmesini ve son haline gelmesiyle prototip, Nisan 2023'te tamamlanmış, diğer birimlerin imalat süreci ise Ağustos 2023'te tamamlanmıştır.

Firma ile gerçekleştirilen Ar-Ge sürecinin sonrasında yüzey bağlantı noktaları ile yan panellerin şase ve çatı bağlantı detayları geliştirilmiş, yüzey birleşimlerdeki sac köşebent kesitleri netleştirilmiş, Hizmet Modülünün tesisat bağlantıları ve iç mekân detayları düzenlenmiştir. İmalatın sonlanma aşamasında göz önünde tutulan bir diğer unsur, Yaşam Birimi'nin kurumsal kimliği ve daha da önemlisi konteyner kentlerin soğuk atmosferine canlılık sunma olasılığıdır. Bu kapsamda konteyner panellerinin dış yüzeylerinde kullanılan oluklu sac levhalarda ve köşebentlerde renk kullanımı gündeme gelmiş, proje ekibi tarafından Rektörlük Dokuz Eylül Üniversitesi'nin kurumsal kimliğinin parçası olan koyu mavi rengi benimsenmiştir.

Geliştirilen Yaşam Birimi hafifliği, taşıma ve montaj kolaylığı, kolay istiflenebilmesi ve demontabl tasarımı

sayesinde yeniden kullanıma uygun olması çerçevesinde avantajlar taşımaktadır. 6 Şubat 2023 depremlerinin yarattığı toplumsal ihtiyaca çözüm üretme hedefi ile başlayan ve afet sonrası hızlı kurulabilir yaşam ünitesi üretimine evrilen bu süreç, depremedelerin halen sürmekte olan barınma ihtiyaçlarına yanıt vermenin ötesinde, akademi-toplum ilişkisini güçlendirmesi nedeniyle değerli ve keyifli bir deneyimdir.

*Hümevra Birol, Prof. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi Mimarlık Bölümü*

*T.Didem Altun, Prof. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi Mimarlık Bölümü*

*A.Vefa Orhon, Prof. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi Mimarlık Bölümü*

*A.İlker Yalınar, Ar.Gör., Dokuz Eylül Üniversitesi Mimarlık Bölümü*

*Uygulama: Zeg House, İzmir*

• Projeye dair detaylı bilgiler aktaran, DEÜ tanıtım filmi için: <https://www.youtube.com/watch?v=J24VvHMg12U%20/>  
deprem bölgesinde uygulanma sürecini anlatan haber yazısı için: <https://www.gazetevatan.com/gundem/afet-sonrasi-dusuk-butceli-hizli-kurulabilen-yasam-alani-uretildi-2090187>

• Proje ekibi prototip aşamasında destek veren, Dokuz Eylül Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne (Proje Numarası: FHD-2023-3152) üniversitenin öz kaynakları ile karşılanan sonraki üretim sürecinde ise Dokuz Eylül Üniversitesi Rektörlüğü üst yönetimine, Mimarlık Fakültesi Dekanlığı'na, DEÜ Teknik Atölyeler Şube Müdürlüğü personeline ve Zeg House A.Ş.'ye teşekkürlerini sunar.

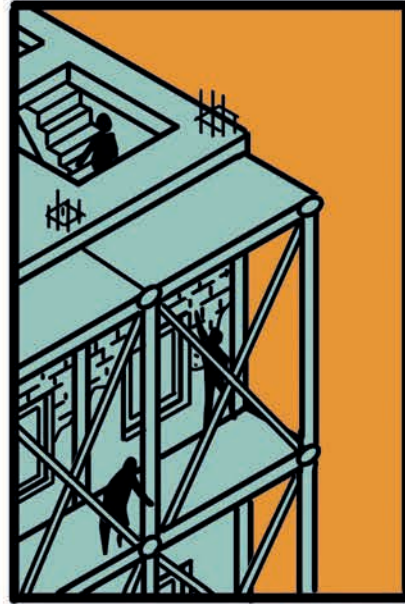
# İMALARAT

TÜRK DİL KURUMU (TDK) SÖZLÜĞÜNE GÖRE İMALAT, “HAM MADDE İŞLENEREK YAPILAN HER TÜRLÜ MAL” YA DA “İŞLENEREK YAPILAN ÜRETİM” OLARAK TANIMLANMIŞTIR.\* BU TANIMDAN ANLAŞILACAĞI ÜZERE İMALAT SÖZCÜĞÜ HEM ÜRETİM SÜRECİNİN KENDİSİNİ HEM DE SÜREÇ SONUNDA ÜRETİLEN ÜRÜNÜ TARİF ETMEKTEDİR. YUKARIDAKİ TANIMLAR MİMARLIK DİSİPLİNİNE ADAPTE EDİLEREK DÜŞÜNÜLDÜĞÜNDE İSE MİMARİ İMALAT, “DÜŞÜNSEL YA DA FİZİKSEL OLARAK YAPILAN MİMARİ ÜRETİM SÜREÇLERİNİN TÜMÜ” VE “ÇEŞİTLİ MİMARİ ÜRETİM SÜREÇLERİNİN SONUNDA OLUŞAN ÜRÜN” OLARAK TARİF EDİLEBİLİR.

**Mimarlık alanındaki imalat biçimleri, işin özündeki bazı kavramlar ortak kalmak kaydıyla, tarih boyunca değişiklik göstermiştir. Bir dönem çok yaygın olan mimari imalat yöntemleri ya da ürün tipleri bir zaman sonra daha az kullanılır ya da kullanılmaz hâle gelmiştir. İmal edilen mimari üründen beklenenler de yine içinde bulunulan duruma, zamana, kültüre ya da ihtiyaca göre değişiklik göstermektedir. Günümüzde mimari imalat, teknoloji ile oldukça yakın ilişki içindedir. Öyle ki teknoloji imalat sürecinin kendisine, kullanılan araçlara, düşünsel ve fiziksel imalat tekniklerine, imal edilen ürünün niteliğine, imalatın yapıldığı mekânlara doğrudan etki eder hâle gelmiştir.**

**Bu ilişkileri farklı açılardan tartışabilmek adına EGE MİMARLIK 119. sayısında İMALAT kavramını ele almaktadır. Bu kapsamda günümüz yapı üretim teknolojileri; dijital tasarım ve üretim teknolojileri ile günümüzde mimari fikri ve ürünü imal etme biçimleri; üretim mekânları; malzeme ve çağdaş işleme/imalat yöntemleri; tarih boyunca mimari üretim süreçlerindeki gelişmeler ve değişimler; günümüzde şantiye süreçleri, teknoloji ile olan etkileşim; dijital üretim yöntemlerinin karşısında duran zanaat odak konular olarak örneklenebilir.**

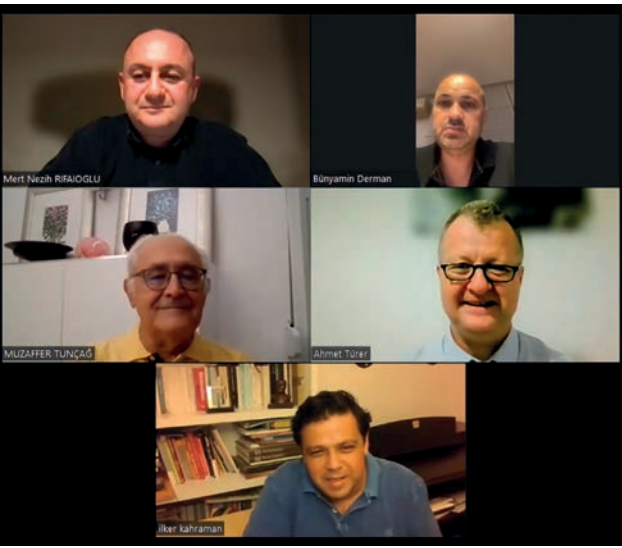
\*İmalat teması için bu çağrı metni 2023 yılının Ocak ayında duyurulmuştur. 6 Şubat 2023 tarihinde Kahramanmaraş merkezli meydana gelen ve çok büyük yıkıma sebep olan depremler sonrasında İMALAT temalı sayının içeriğinde bir revizyona gidilmiş, mimarlık ve yapı sektörünü çok yakından ilgilendiren deprem ve yapılaşma ile ilgili tüm İMALAT aktiviteleri bu sayının içeriğine dâhil etmiştir.



# Kahramanmaraş Depremlerinin Ardından: İmalat

İlker Kahraman, Mert Nezih Rifaioğlu, Bünyamin Derman, Ahmet Türer, Muzaffer Tunçağ

METNE ÇEVİREN İlgin Külekçi



**İlker Kahraman:** Tam yedi ay önce 6 Şubat 2023'te dokuz saat arayla Kahramanmaraş'ın Pazarcık ve Elbistan ilçelerinde iki büyük deprem meydana geldi ve çok büyük bir yıkım oldu. Bunun sonucunda resmî rakamlara göre 50 bin 783 kişi vefat etti ve 122 binden fazla kişi yaralandı. Peşinden, büyüklükleri 6,7 Mw'ye varan 40 binden fazla artçı sarsıntı gerçekleşti ve 11 ilimiz etkilendi. Depremlerin ardından biz de bölgedeydik. 7 Şubat'tan itibaren Mimarlar Odası İzmir Şubesi olarak, İzmir Şubesine bağlı Manisa, Aydın, Uşak'tan arkadaşlarımızla birlikte hem çadır kentlere destek verebilmek hem gelen yardımları dağıtabilmek için önce İskenderun'a, ardından da Antakya'ya geçtik. Gördüğümüz, tahmin ettiğimizin çok ötesindeydi.

Smyrna antik kentinin kazı başkanı Akın Ersoy'un aktardığına göre 2 bin yıl önce olmuş depremleri konu alan çok sayıda yazıt bulunmuş. Yani İzmir için deprem yeni bir kavram değil. 178 yılında yaşanan depremlerin ardından Aelius Aristides isimli bir hatip, İzmir'in güneşi solmasın diye ağıtlar söylemiş. Dönemin Roma İmparatoru Marcus Aurelius bu söylevlerden çok etkilenmiş ve kentin yeniden ayağa kaldırılması için çalışmalar başlatmış. Biz de şimdi, 2023 yılında, benzer bir çağrı yapıyoruz. Kadim şehirlerimizin güneşlerinin deprem gibi konularla solmamasını istiyoruz. Özetle, biz hâlâ depremlere alışamadık. Oysa Şili'de, Japonya'da daha şiddetli depremler oluyor ve neredeyse kimse hayatını kaybetmiyor. Bu bağlamda şu an burada ne durumdayız, problemler

nedir, bunu kayda geçirmek istiyoruz. Bunun için Mert Nezih Rifaioğlu ve Bünyamin Derman'a orada neler oldu ve oluyor; sonrasında da inşaat mühendisi konuklarımız Ahmet Türer ve Muzaffer Tunçağ'a bunun çaresi ne olabilir, nasıl yaklaşmak gerekir diye sormak istiyoruz. Mert Bey ile başlayalım isterim. Oradaki durumu ve önerilerinizi anlatır mısınız?

**Mert Nezih Rifaioğlu:** Öncelikle davetiniz ve bu güzel söyleşi için tekrar teşekkürler. Ben hem bir akademisyen hem de bir Antakyalıyım. 25 yıldır yüksek lisans ve doktora araştırmalarımla birlikte Antakya üzerine çalışıyorum. Bilimsel araştırmalarım Antakya'nın çok katmanlı tarihi kent dokusunun anıt eserler ve sivil mimari yapılarıyla birlikte korunması, geleneksel yapım tekniklerinin farklı dönemler üzerinden çözümlenmesi, tarihi dokunun, kent morfolojisinin tarihsel süreç içerisinde gelişim ve dönüşümünün eski kadastral planlar, mülkiyet hakları ve imar planları üzerinden incelenmesi ve kırsal alanların kültürel peyzaj değerlerinin tanımlanması ve korunması üzerine odaklanıyor.

Depremde Antakya'daydım. 6 Şubat'tan beri bambaşka bir boyuttayız. Hiç alışık olmadığımız, görmediğimiz, bilmediğimiz, hayal bile edemediğimiz bir durumu yaşıyoruz. Oysa literatürden bu kentin yedi kere yıkılıp her seferinde yeniden ayağa kalktığını, hatta bazı kaynaklara göre 33 kere yıkıldığını bilmemize rağmen böyle bir yıkımla karşılaşacağımızı hayal bile edemiyorduk. Bazı araştırmalar

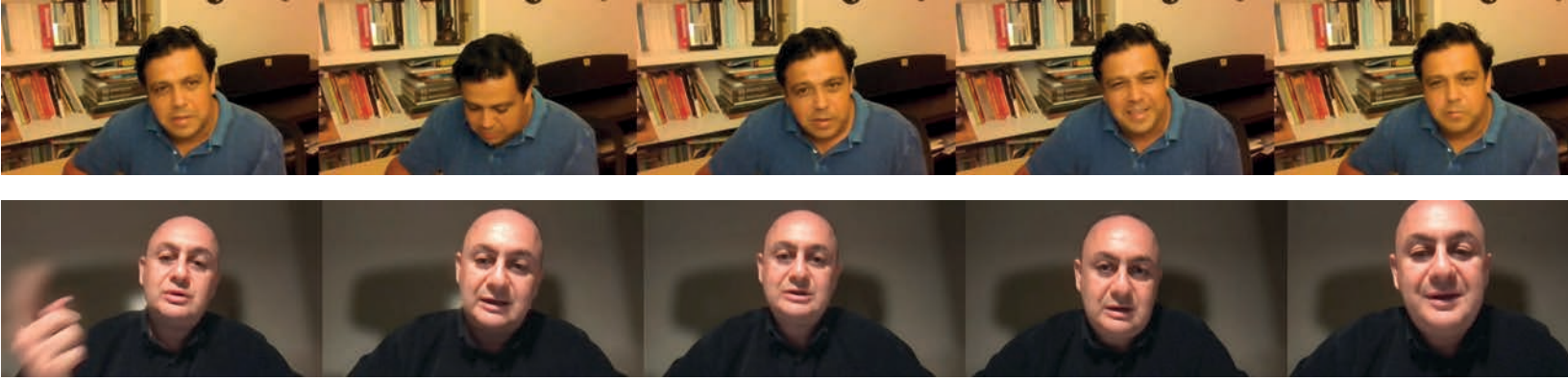
İlker Kahraman, Dr. Öğr. Üyesi, Mimarlar Odası İzmir Şubesi Yönetim Kurulu Başkanı

Mert Nezih Rifaioğlu, Doç. Dr., İskenderun Teknik Üniversitesi, Mimarlık Bölümü

Bünyamin Derman, Mimar, DB Mimarlık

Ahmet Türer, Prof. Dr., Orta Doğu Teknik Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü

Muzaffer Tunçağ, İnşaat Yüksek Mühendisi, İnşaat Mühendisleri Odası Eski Genel Başkanı ve Konak Belediyesi Eski Başkanı



Antakya'da 6 Şubat 2023'te yaşanan depremin şiddetinin karada kaydedilmiş en yüksek değer olduğunu belirtiyor. Sonuç olarak kentin tüm fiziki çevresi yerle bir oldu. Depremin ardından her alandan ilgililer, kurum ve kuruluşlar, sivil toplum kuruluşları, bireysel olarak herkes bir seferberlik hali içine girdi. Herkes elinden geleni yapmaya gayret gösterdi. İlk başta göçük altındakileri kurtarmak, enkazlara ulaşmak, halkın ihtiyaçlarını gidermek, sorunlarına çözüm bulmak için çabalandı. Hemen ardından kültürel miras ve tarihi çevre için benzer bir süreç başladı. Yaşanan afetin boyutları ve etkilediği alan göz önüne alındığında bu seferberlik halindeki çalışmaların koordinasyonunun sağlanması zorlaştı. Kentten çok sayıda kişi ayrıldı; çünkü halihazırda içine girip oturulabilecek neredeyse hiç yapı kalmadı. Bu anlamda halkın yeniden dönmesine yönelik altyapının ve ihtiyaçların ele alınması gerekiyor. Bunun da planlama ve uygulama aşamalarında önceliklerin belirlenmesiyle olabileceğini düşünüyorum. Örneğin konut alanları üretmenin yanında depremden yara almış, sağlığı etkilenmiş kişilerin geri döndüğünde ihtiyaç duyacakları mekânsal ve sosyal altyapıyı sağlamak da gerekiyor. Eğitim, sağlık ve diğer sektörler için mekânların sağlanması, kentin tüm parametrelerinin bütüncül olarak ele alınması, bunların birbiriyle eşgüdümlü olarak hızlıca yapılması gerekiyor.

Depremlerin etkisiyle özgün kent dokusunun bütünlüğü zedelendi. Bütüncül koruma ve yeniden inşaa sürecinin kentin yaşayanlarıyla birlikte ele alınması hem kentin hem de kentlinin iyileşmesine katkı sağlayacaktır. Yerel yönetimler, hükümet, halk, sivil toplum

kuruluşlarının ve diğer tüm paydaşların bu süreçte yer alması gerekmektedir.

Öte yandan, yerel ekonomik dinamiklerin yeniden ve hızlıca faaliyete geçmesi için çalışmalar yapılması öncelikli bir konudur. Antakya'nın tarım kenti kimliği, tarımsal üretim faaliyetleri ve sanayisi depremlerden etkilendi. Kentin ekonomik dengeleri alt üst olmuş durumda. Konut alanlarıyla birlikte kentin ticaret alanlarının ve üretim tesislerinin, sanayisinin yeniden faaliyete geçmesine yönelik çalışmaların kapsamının genişletilerek sürdürülmesi önemlidir.

**“HALKIN YENİDEN DÖNMESİNE YÖNELİK ALTYAPININ VE İHTİYAÇLARIN ELE ALINMASI GEREKİYOR. BUNUN DA PLANLAMA VE UYGULAMA AŞAMALARINDA ÖNCELİKLERİN BELİRLENMESİYLE OLABİLECEĞİNİ DÜŞÜNÜYORUM”**

Tarihi kent dokusunda yapılan enkaz kaldırma çalışmalarında yapıların depremsellik geçmişleriyle birlikte yapım tekniklerinin ve teknolojilerinin kırılmalı ve güçlü yanlarını anlamaya yönelik bilimsel incelemeler yapılmalıdır. Bu yüzden tarihi dokudaki enkazlara müdahale ederken daha hassas ve ağır bir süreci işletmeliyiz. Geleceğin inşasında eskiden yapılmış hataları yapmamak için mevcut sorunları daha iyi anlamamız gereklidir. Detaylı incelemeler ve araştırmalar yaparak bilimsel çıkarımlar sağlanmalıdır.

**İ.K.:** Dediklerinizden en önemlisi kültür mirasının, özellikle enkazının kaldırılmasında özenli çalışılması sanırım. Tarımın önemine dikkat

çektiniz, konut meselesi de var. Hepsini bir arada toplamak çok zor tabii, çok köklü, eski bir kentin tüm değerlerini koruyarak, önceki hataları tekrarlamadan yeniden ayağa kaldırılmasından bahsediyoruz. Bünyamin Bey, siz ne dersiniz, özellikle Mert Bey'in de değindiği koordinasyon ve birçok konunun bir arada çözülmeye çalışılması konusunda? Deneyimli bir mimar olarak sizin Antakya'da çalışmanızdan umutluyuz ve sizin perspektifinizden süreci duymak isteriz.

**Bünyamin Derman:** Herkese merhabalar, davet ettiğiniz için tekrar teşekkür ederim. Konuşmanızın başında iki deprem dediniz, esasında üst üste üç deprem oldu. Gerçekten inanılmazdı. Yine de altını çizmek gerekir, biz depremi yaşayanları tam olarak anlayamayız zira yaşadıkları tarif edilemez, çok büyük bir acı.

Depremin 15. gününde Bakanlığın görevlendirmesiyle daha hiçbir şey ortadan kalkmamışken 11 şehrimizi teker teker gezdik. Bütün şehirlerde dikkatimi çeken ilk şey, eski kent merkezlerinde restorasyon çalışmaları yeni bitmiş yapıların, özellikle de Ulu Camilerin yıkılmış olmasıydı. Malatya Ulu Camii, Adıyaman Ulu Camii, Antakya Ulu

Camii, Kahramanmaraş Ulu Cami hepsi yıkılmıştı. Gördük ki yapılan restorasyon çalışmaları makyajdan öteye gitmemiş. Yapıların taşıyıcı sistemlerinin durumları incelenerek güçlendirilmesine yönelik bir şey yapılmamış. Mesela, Gaziantep Kalesi'ne yapılan tüm yeni eklemeler düşmüş. Oysa bilindiği gibi Ayasofya'yı bugüne ulaştıran Mimar Sinan'ın yaptığı restorasyondaki güçlendirme çalışmalarıdır. Uygulanan restorasyon teknikleri daha iyi olsa belki bugün deprem bölgesindeki birçok eserimiz, Ulu Camilerimiz ayakta kalabilirdi. Saha gezileri sonrasında mimarlar ve kent plancılarıyla bir toplantı yaptık. İlk önerimiz, eski kent merkezlerindeki tarihi binaların ve dokunun korunması, güvenliğinin sağlanması oldu.

O tarihlerde deprem bölgesinde yapılan incelemelerin ve toplantıların ardından İstanbul'da Bakanlığın koordinasyonunda 'kentsel ve kırsal altyapı', 'tarihi ve kültürel miras', 'coğrafi bilgi sistemleri', 'mekânsal planlama', 'yeni yapı teknolojileri', 'kentsel hasar tespit', 'enkaz ve atık yönetimi', 'şehir inşaatı ve ihyası', 'deprem ve yer bilimleri', 'sosyal politikalar' ve 'destek hizmetleri' gibi 13 tane kurul oluşturuldu ve Türkiye'de konusunda deneyimli 158 bilim insanı bu kurullarda görev aldı. Ben de 'Mekânsal Planlama Kurulu'nda görev aldım. Bize Hatay'da görev almamızı söylediler. Zaten ben de gönüllüydüm ve Hatay'da çalışmak istiyordum. 13 kurul yaklaşık üç ay boyunca çalışarak ciddi raporlar hazırladı. Bu raporlarda enkazların nasıl kaldırılacağı, tarihi eserlere nasıl yaklaşılabileceği ve bunlar yapılırken halk sağlığının nasıl korunacağı gibi pek çok konuya değinildi. Kurulların hepsinin toplantılarına katıldığım için rahat konuşuyorum, enkazların kaldırılmasında iki konu öncelikliydi: (1) Acil müdahale için gereken yolları

açmak; (2) Atıkların hangi koşullarda, nerelere döküleceğini belirlemek. Fakat iş uygulamaya geldiği zaman maalesef aksamalar ve yanlışlıklar oldu. Depremün büyüklüğü, yayıldığı coğrafyanın genişliği alan hâkimiyetini zorlaştırdı. Özellikle atık yönetiminde ihaleyi alan firmaların denetimi yeterince yapılamadı.

Tarih ve kültürel mirasla ilgili kurul da atık yönetimine değindi. Tarihi yapıların enkazında daha hassas çalışılması gerektiğini, aksi takdirde buradaki tarihi eserlerin yeniden gerçek manada ayağa kaldırılamayacağını vurguladı. Yapı elemanlarının özgün hallerinin korunabilmesi için yapı elemanlarının, süslemelerin, heykellerin, ahşap tavan süslemelerinin, cumbaların enkaz içinden dikkatlice çıkarılması, belgelenmesi ve mümkünse bu işlemlerin yerinde yapılması gerektiğini rapor ettiler. Yapım teknikleri üzerine öneriler sunuldu. Ne var ki saha gerçekleri başka türlü oluyor. Alandaki güvenlik problemleri ve eş zamanlı çözüm isteyen sorunların büyüklüğü, olması gereken ile gerçekleşen arasındaki farkı büyüttü maalesef.

Deprem bölgesinde yaptığımız incelemelerde dere yataklarının üzerinde yapılan yapıların çoğunun yıkıldığını veya ağır hasar aldığını gördük. Asi Nehri'nin yatağının değiştirilmesi ve dere yataklarına yakın alanlarda yapılaşmanın artması sonucunda yerleşim, zayıf zeminler üzerinde gelişmiş. Hatay Havalimanı Amik Ovası'nın üzerine kazıklarla yapılmış örneğin. Depremde zemin 1,5 m çökmüş. İskenderun'da zemin sivilaşması olan yerler var. Belki şehirde az sayıda yapı tahrip olmuş ama yer yer zeminde 1,5-10 cm arasında çökmeler var. Burada yeraltı su kaynakları var ve bu tatlı su, zeminde sivilaşmayı artırıyor. Gerçi sivilaşma konusu tartışmalı. Bazı hocalarımıza

göre bu alanlara yapı yapılmamalı; bazı hocalarımız ise bu tip zemin sivilaşmasının çok da kötü olmadığını, bu zeminlerin binaları tamamen yıkılmaktan kurtardığını savunuyor. Yer bilimciler ise dere yataklarının ıslah edilmesi, yani coğrafyayla fazla oynanmaması gerektiğini, heyelan bölgeleri gibi riskli alanların belirlenmesi gerektiğini söylüyorlar.

Bu kurullarda konuşulan bir başka konu da yapım teknikleri üzerineydi. Yapıların yalnızca betonarme olması gerektiği, ahşap, çelik, kerpiç veya doğa dostu yeni malzemeler ve teknolojiler kullanılarak başka yapım yöntemlerinin de yeniden inşa çalışmaları kapsamında değerlendirilmesi gerektiği belirtildi. Tabii, tekrar altını çizerseniz raporların doğru okunup uygulanabilmesi çok önemli.

Hatay, Seleukoslar döneminden bugüne stratejik konumuyla öne çıkan bir bölge. Deprem sonrasında yapılacak çalışmalarda geçmişin değerlerini korurken, aynı zamanda geleceği de tasarladığımızın bilinciyle hareket etmeliyiz. Coğrafyanın zorlukları ile yüzleşmeli, yaşanan acı deneyimlerden ders çıkarmalı, bu arada potansiyelleri değerlendirmeliyiz. Hatay yenilenebilir enerji, su ve tarım gibi bugünün yaşamsal ihtiyaçlarına karşılık verebilen, doğal kaynaklarıyla kendi kendine yetebilen bir bölge. Konumu itibarıyla önemli bir lojistik merkez. Bu bağlamda, sürdürülebilir bir yaşantı ve dirençli bir kent için hem hinterlandı hem de doğal çevresi gözetilerek kentsel altyapı yeniden kurulmalıdır. Üst ölçekte ulaşım kararları gözden geçirilmeli, Amik Gölü'nün kurutulması, gölün üzerine inşa edilen Hatay Havalimanı ve çevresi tartışmaya açılmalıdır. Bana kalırsa, Amik Gölü ıslah edilmeli ve havalimanı başka bir yere, örneğin İskenderun'a taşınmalıdır. Belen Tüneli ve raylı





ulaşımın etkinleştirilmesiyle İskenderun deniz yolu, hava yolu, kara ve demir yolu ile ulaşımın birbirini desteklediği önemli bir konumda olacaktır. Amik Gölü ve çevresi de doğal kimliğine kavuşarak bölgeye katkı sağlayacaktır.

Sözün özü, büyük depremin ardından el birliği ile yaraları sarmaya ve doğru işler yapmaya mecburuz. Biz ekip olarak sorumluluk aldık, her kapıyı çalıyoruz, bir taraf değiliz. Depremin yedinci ayında, dün yine Antakya'daydık. Adıyaman için de çalışmalara başladık. Bu şehrin de eski kent merkezi, kalesi ve etekleri, Atatürk Barajı, sulak alanları ve Kommagene Krallığı'nın izleriyle inanılmaz bir geçmişi ve potansiyeli var. 11 şehrin her birinin köklü bir tarihi ve bu tarihten gelen çok önemli kültür yapıları var, önceliğimiz bunlardır. Herkese bu kentlerin tarihini incelemeyi tavsiye ediyorum.

**İ.K.:** Çok teşekkürler. Anladığımız kadarıyla bu yeni yüzyılın ihtiyaçlarını karşılayacak, farklı yapım tekniklerini içinde barındıran bir tasarım anlayışı

**“HATAY YENİLENEBİLİR ENERJİ, SU VE TARIM GİBİ BUGÜNÜN YAŞAMSAL İHTİYAÇLARINA KARŞILIK VEREBİLEN, KENDİ KENDİNE YETEBİLEN BİR BÖLGE. KONUMU İTİBARIYLA ÖNEMLİ BİR LOJİSTİK MERKEZ”**

geliştirmek gerekiyor. Yeni yapılacak alanlarda teknolojiyi kullanarak, kuraklık sorununu da unutmadan, dirençli kentler için uğraş gösterdiğinizi anlıyoruz.

**B.D.:** Bundan sonraki şehirler yaya öncelikli olacaktır. Toplu taşıma ve elektrikli araçlar devreye girecektir. Bundan on yıl sonra göreceğiz, zaten şehirlerimizin yeniden ayağa kalkması en iyi ihtimalle on yıl sürecek. Bu konuyu gündemde tutmak lazım. Kültür ve Turizm Bakanlığı, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı ve Türkiye Tasarım Vakfı devreye girdi. Uluslararası gruplarla, Norman Foster gibi mimarlar ve kent plancılarıyla anlaşma sağlandı. Yarın da İtalyanlarla tren ve raylı sistem konusunda görüşmeler yapılacak.

Hatay'ı uluslararası standartlarda bir yere taşımak istiyoruz. Şeffaf, açık ve katılımcı olmalı bu süreç. Ne bilgimiz varsa yapalım, paylaşalım diye çabalıyoruz. Yıllarca kentsel tasarım yarışmalarına katıldık, kendimizi geliştirdik. Bundan sonraki hedefimiz bu bilgi birikimimizle vatan borcumuzu ödemektir. Yani devlet bizi okuttu, büyüttü, meslek sahibi etti. Biz de bir beklenti olmaksızın hizmet etmek, elimizdekini paylaşmak istiyoruz. Siyaseti olmayacak tek konu budur.

**Muzaffer Tunçağ:** Geçenlerde Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanı'nın çalışma gruplarıyla Antakya'da planlama üzerine bir toplantı yaptığı söylendi; doğru mu?

**B.D.:** Evet, eski kentle ilgili olarak Kültür ve Turizm Bakanlığı ve Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı ile iletişim halindeyiz. Yakında Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığını da devreye sokacağız. Türkiye Tasarım Vakfı da sürece dahil oldu ve tüm organizasyonu üstlendi. Onların bu

tip organizasyon becerileri yüksek, bütün paydaşları bir araya getirecekler. Bu kapsamda tarımla ilgili Tarım ve Orman Bakanlığı ile buluşacağız. Şehir ile tarımı nasıl entegre edebiliriz diye tartışacağız. Mesela dün Titus Tüneline gittik, çok ilginç bir yer, buraları öne çıkarmamız gerekiyor. Samandağ, dünyanın en uzun -16 -18 km uzunlukta-sahili olan, caretta caretaların, flamingoların yaşadığı, kazısı hiç yapılmamış Seleucia Pieria antik kentinin bulunduğu, zeytin ve narenciye tarımının yapıldığı müthiş bir yer. Ama kimse bunun hakkını vermiyor. Bilim insanlarının bu alanla ilgili raporlarını okuduk. Küresel ısınmayla beraber gelgitler olması bekleniyor. Biyologlarla ve diğer uzmanlarla buraları özgün halleriyle korumak için çalışmak ve alınan kararları hayata geçirmek lazım.

**M.T.:** Kültür ve Turizm Bakanlığı yetkilileri tarihi yapıları ve çevresini koruma altına aldıklarını belirtiyor; öyle mi?

**B.D.:** İlk gittiğimizde bu alanlara kırmızı şeritler çekilmişti. Polisiye tedbirlerle, jandarmanın varlığıyla güvenlik önlemleri alınmıştı. Daha sonra bu önlemler yavaş yavaş ortadan kalkmış. Haftada bir gidiyorum ama artık gördüğüm kadarıyla yalnızca tescilli binalarda Kültür ve Turizm Bakanlığının levhaları var.

**İ.K.:** Bünyamin Bey'in iyi bir tasarımcı olarak bu alanın tasarımından sorumlu olması ve üç bakanlığı bir araya getirmesi çok kıymetli. 11 ilin yeniden yapılanmasında pek çok zorlayıcı etken var. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanımız fay olan yerlerde asla tekrar bina yapmayacağız dedi; fakat Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı da Hatay Havalimanı'nın aynı yere yapılmasının zorunlu olduğunu belirtti. Bilim insanlarının bir araya gelmesi ve değerlendirmelerde bulunması çok değerli ama sanki karşıt söylemler de oluşuyor. Kültür varlıkları konusunda Ahmet Hocamızın da çok sayıda çalışması var, sözü ona vermek istiyorum. Ahmet Hocam, siz de alanda çalıştınız, eski kent merkezlerinde yıkılmış camileri, tarihi eserlerin mevcut durumunu ve gelecek için yaklaşımları nasıl değerlendirirsiniz?

**Ahmet Türer:** Çok teşekkürler. Bir söz var, "aynı şeyi tekrar tekrar yapmak ve farklı sonuçlar beklemek deliliktir" diye. Maalesef Türkiye'de depremlerden sonra tekrar tekrar bu yıkımı görüyoruz, çok üzücü. En son 6 Şubat 2023 tarihli depremlerde inşaat mühendisliği alanında kötü bir sınav verdik. Bir inşaat mühendisi ve akademisyen olarak bunu biraz kendi üzerime alıyorum ama elbette çok paydaşlı ve çok boyutlu bir problem. Aynı hataları tekrar tekrar yapıp farklı sonuç bekleyemeyiz. Binalarda düzgün bir kolon-kiriş çerçeve sistemi yok, yeterli perde duvar yok, bazılarında kolonlar kesilmiş, bazılarında kirişler birbirinin üstüne biniyor, tarlalar kamulaşmaya açılmış, fay hattına çok yakın yerler imara açılmış, düşük kalitedeki kaçak katlı binalar imar affıyla affedilmiş.



Birtakım iyileştirme çabalarına rağmen neredeyse bilerek yapılan hatalar var. Bu hataları tekrar tekrar yapmaktan vazgeçmemiz lazım. İlk başta bunu söylemek isterim.

Bizim deprem yönetmeliklerimiz aslında dünyadaki diğer ülkelerle paralel ve oldukça güncel. 1960, 1975, 1997, 1998, 2007 ve 2018 tarihli deprem yönetmeliklerimiz var. Özellikle 1998 yönetmeliğinin altını çizmeliyim. 1975'ten 1998'e önemli bir sıçrama oldu; mühendislik hesaplarında deprem kuvvetleri üç-dört kat büyütüldü, tasarım zihniyeti değişti, farklı bir yaklaşım sağlandı. O nedenle bu tarihten sonra inşa edilen yapıların daha güvenli olduğunu düşünüyoruz. Tabii ki inşaat bir kez yapıldı mı ömür boyu güvenli olacak anlamına gelmiyor. Tasarım nasıl yapıldı, inşaat nasıl yapıldı? Güncellendi mi? Bakımı yapıldı, kontrol edildi mi? Donatısında paslanma var mı? Su aldı da betonu bozuldu, donatısı şişti, çatladı mı? Bunlara dikkat edilmesi gerek ama maalesef edilmiyor. Bu son depremde çok şaşırdığımız konulardan biri iki-üç yıl önce inşa edilmiş modern, hatta depreme güvenli diyerek satılan lüks konutların da yıkılması. 2000 yılından sonra hazır beton şart, nervürlü donatı şart, yapım denetimi şart olmuştu. Şart ama demek ki hâlâ yanlışlıklar oluyor. Bunların üzerine eğilmemiz ve önleyici tedbirler almamız lazım.

Modern yapılar ve tarihi yapılar diye bir ayırım yapıyoruz. Kültürel miras konusunda çalışan inşaat mühendislerinin sayısı görece az. Tarihi yapıların depreme karşı güvenli olması çoğunlukla mümkün değil. Yıllara dayanarak ayakta kalmış kaleler gibi güçlü yapılar var. Bu yapılar, tasarımlarında gereğinden fazla malzeme kullanıldığı için (over-design) daha güvenliler. Ama her şeyin bir ömrü var, mesela Van depreminde Van Kalesi'nde ve Kahramanmaraş depremlerinde Gaziantep Kalesi'nde ağır hasar oluştu. Tarihi yapı denince genellikle

yığma binaları düşünüyoruz. Yığma binalar kerpiç, tuğla, taş ve bunların kombinasyonundan oluşabiliyor. Bunlara ahşap da eklenebilir. Hımsı gibi ahşap bir konstrüksiyonun arasının tuğla veya kerpiç ile doldurulduğu yapılar; bir katı taş, bir katı ahşap yapılar var. Bu malzemeler ile sonsuz kombinasyonlar oluşturulmuş. Bir JICA (Japon Uluslararası İşbirliği Ajansı) toplantısında bir Japon meslektaşım bana sormuştu; sizin bu hımsı yapılar aslında ahşap yapı olup içi yığma olan yapılar mı, yoksa yığma olup içi ahşap olan yapılar mı, diye. Ben de ona cevap olarak, "mesela kahve içiyorsunuz, içine süt koyuyorsunuz, süt az koyarsanız sütlü kahve, çok koyarsanız kahveli süt olur" dedim. Kısaca tarihi yapı dediğimizde tek bir tipten bahsetmiyoruz. Mühendislik hizmeti de almadıkları için depreme güvenli olmalarını beklemek mümkün değil. Bir diğer sorun ise, malzemeyi tespit etmenin zorluğu ve bilinmeyenlerin çokluğu. Çünkü homojen bir yapı yok, farklı zamanlarda farklı yerleri yapılmış, farklı harçlar kullanılmış. Aynı harç kullanılsa bile bir yerinden su almış, bir yerdeki ağaçlar zayıflamış, bir başka yerine ek yapılmış, böcekler yemiş vs. Diyelim ki depreme karşı güvenli olup olmadıklarını öğrenmek için binalardan -zor da olsa-örnekler aldık ve testler yaptık; güçlendirme aşaması da zor! Bir tarihi yapıyı depreme karşı tam olarak güçlendirirseniz ya da iyice desteklerseniz o zaman o tarihi bir yapı olmaktan çıkıyor, yapının özgünlüğü kayboluyor. Dolayısıyla tarihi alanda çalışmak inşaat mühendisleri açısından çok zordur ve belki de bu sebeple çok kişi çalışmıyor.

Kültürel mirasın kaldırılması konusuna değindiniz. Bu konuda, mimarların ve mühendislerin söylediği gibi, o molozları yerinde korumak lazım ama yapılamıyor. Çünkü yol açmak gerekiyor, başka pek çok konu gündeme geliyor. O -kültürel- molozları alıp bir yere atmak, sonra da oradan ayrıştırmak, içinde nitelikli

olanları tekrar kullanmak çok gerçekçi değil. Zaten onu kepçeyle kamyonu yüklerken zarar veriyorsunuz, yıkım sırasında yerleri değişiyor. Antakya ve birçok tarihi şehrimizde her yerden tarih fışkırıyor. Bunlar nerede ve hangi şartlarda depolanacak ve ne kadar zamanda ayrıştırılacak? Seçim baskısı gibi siyasi nedenlerle de bir an önce halledilmesi gerekiyor. Yani 10-20 yıl vaktiniz yok, hızlıca kaldırılması, düzenlenmesi, yenilenmesi lazım. Bu toz duman içinde yerinde olmayan kararlar verilebiliyor. Tarihi alanda ya da çağdaş yapıların olduğu, depremden etkilenen herhangi bir yerde enkaz kaldırılırken, Bünyamin Bey'in söylediği gibi, hangi alanların kullanılacağı büyük bir sorun. Ben de tekrarlayayım; bu atıkların zeytinliklere, tarlalara, tarım alanlarına, denizlere, dere yataklarına dökülmemesi lazım. Eski binalarda asbest kullanıldığı biliniyor. Enkaz kaldırılıp götürürken oradaki halk aylarca o havayı soludu. Toplam 11 şehirde 230 milyon metreküp civarında -Erciyes Dağı kadar- moloz oluştu deniyor. Korkunç bir hafriyat boyutu bu.

Buna ilaveten bina tiplerinden söz etmek istiyorum. Çünkü sadece tarihi değil, modern yapılar da bizim için çok önemli. Biz binaları genellikle çelik, betonarme, ahşap gibi malzemelerine göre kategorize ediyoruz. Tarihi yapılar genellikle yığma ama daha yeni binalarda da yığma kullanılıyor. Tüm bu malzemelerin hibrit olarak kullanıldığı yapılar da mevcut. Kahramanmaraş'taki İnşaat Mühendisleri Odası temsilcilik binasını hatırlarsınız, hani etrafında yıkılan birçok binaya rağmen camları bile kırılmayan bina. Binaları malzemeye göre ayırmak ve sadece binalardan bahsetmek yerine bütün mühendislik altyapısını düşünmemiz lazım. İlk aşamada binalar yıkıldığı için insanlar binaların altında kalarak hayatlarını kaybettiler. Sonra enkazlara ulaşacak yollar olmadığı için bu sayı arttı. Ulaşıp kurtarılanlar oldu ama sonra Antakya'da su yoktu. Ya kanalizasyon,

elektrik, doğalgaz? Tüneller, köprüler, havalimanları, limanlar gibi ulaşım yolları? Sanayi bölgeleri, fabrikalar? Hayat ne kadar süre duracak? İnsanlar üretmek, bir yerden bir yere gitmek, başını sokacak bir ev bulmak, yiyecek- iyecek bulmak, akan suya ulaşmak, kanalizasyonu kullanmak zorunda. Dükkânlar, oteller, eğitim kurumları? Yani sadece kültürel varlıklar değil, bütün bir medeniyet altyapısının hasar aldığı ve Japonya'da, Şili'de büyük depremlerin sonrasında olduğu gibi hayatın devam edemediğini, sınıfta kaldığımızı görüyoruz. O yüzden probleme sadece tarihi yapılar üzerinden değil bütüncül yaklaşmak gerekiyor.

İstanbul'da ise kentsel dönüşüm çalışmaları yapılıyor onlarca yıldır ama İstanbul'un depreme hazır olduğunu söyleyebilir miyiz? Çünkü hazır olmak demek herhalde Şili gibi, Japonya gibi oluyor. Yani deprem olduğunda insanlar bir yere tutunuyorlar, geçmesini bekliyorlar, sonra trenler, köprüler yine çalışıyor, insanlar işlerine, evlerine gidip geliyorlar. Depreme hazırlık deyince böyle bir sistem düşünmeliyiz. Yoksa depreme hazırlık çadır stoklamakla, vinçle, enkaz kaldırma araçlarıyla olacak iş değil.

Az önce binaların inşa edildiği zeminlerin özellikleri konuşuldu. Ben geoteknik değil, yapı mekaniği dalı hocasıyım, yani birincil konum değil. Ancak sivilaşmanın sismik izolatör varmış gibi çalıştığını biliyorum. Sıvıda deprem algıları ilerlemiyor. ODTÜ'de bir Forensic laboratuvarımız var. Bu laboratuvarda inşaat mühendisleri, yapıda oluşan hasarların "neden oluştuğunu" tüm incelikleriyle araştırıyor. İncelediğimiz bir bina selde hareket etmişti. İki bodrum katlı bir binanın etrafında yarım metrelik bir boşluk var, inşaat henüz zemin katta ve bina tamamlanmamış. Yağmur yağdığında sokaktan akan sular o yarım metrelik alanı dolduruyor ve binayı gemi gibi yüzdürüyor çünkü bütün duvarları perde duvar, su yalıtımı yapılmış, içeriye su girmemiş. Depremde bina, içinde bulunduğu zemin sivilaştığı zaman, o zemine göre ağırsa bir kısmı bataabilir ya da bir bütün halinde yan yatabilir. Bazen sivilaşan zeminlerde gömülü tankların, boruların toprak yüzeyine yükselerek

çıktığını görüyoruz. Sivilaşan bina örneklerinde duvarlarda büyük çatlaklar olmadığını görüyoruz. Ancak bu durum, "çok güzel, sivilaşma ihtimali olan zeminlere bina yapalım" anlamına gelmiyor! Sadece Türkiye'de değil, bütün dünyada ovaya, tarlalara, uygun olmayan zeminlere bina yapmak sakıncalı. Çünkü ana kayadaki deprem dalgaları yumuşak zeminde ilerlerken genlik olarak büyüyorlar ve daha yıkıcı oluyorlar. Bir de rezonans denen bir durum var, bir opera sanatçısının kristal bardağı sesiyle kırması gibi deprem dalgaları ile binanın doğal titreşim periyotları örtüştüğü zaman, binada sürekli artan bir salınım oluşuyor ve asıl bu, binayı yıkıyor. Sonuç olarak, kaya zeminlerin daha güvenli olduğunu söyleyebiliriz. Tek katlı yığma yapılar içinse yumuşak zemin daha güvenli olabilir. Çünkü dalga genliği artmasına rağmen yumuşak zemin periyodu daha uzun ve yığma yapılar perde duvar gibi oldukları için rijitler, kısa periyoda sahipler.

Antakya'da her 500 yılda bir deprem oluyor deniyor; fakat ben birkaç tarama yaptım. Mesela 115'te, 528'de, sonra 846'da 20 bin kişinin öldüğü bir deprem, 847, aradan 21 yıl

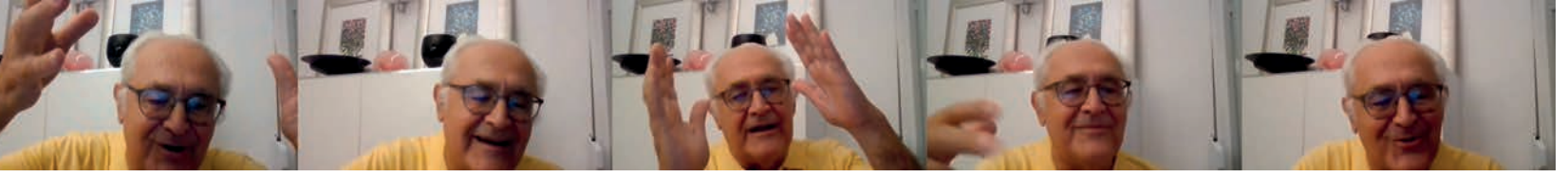
Bunların hepsine hazırlıklı olmamız lazım. Ülkemizde bunları yapabilecek bilgi birikimi var. Ne eksikse onları tamamlayıp bu işleri dört dörtlük yapmalıyız. Bizim Şili'den aşağı kalır yanımız var mı? Bence yok.

**İ.K.:** Çok sağ olun, buradaki herkes kendi uzmanlığı doğrultusunda bir çözüm arayışı içinde. Dediğiniz gibi diğer ülkelerden aşağı kalır yanımız var mı, yok. Tam da bu noktada Muzaffer Tunçağ'a bizdeki eksikleri sormak istiyorum. İzmir'i etkileyen Sisam Adası merkezli 30 Ekim 2020 tarihli depreme dönelim. Sisam Adası ve Seferihisar depremden çok etkilenmedi ama Bayraklı'da zeminden kaynaklanan hasarlar oluştu. Bir yandan da iklim değişikliğinden bahsediyoruz, ilk defa ülkemizde bir kişi tsunami nedeniyle Seferihisar'da hayatını kaybetti. Yönetmeliklerin hepsinin aslında yeterli olduğunu, hatta 1975 yönetmeliğinin İzmir'de 30 Ekim depremini rahatlıkla karşılayabildiğini kanıtlayan pek çok rapor var. Belli ki problem yönetmelikle ilgili değil. Ahmet Hoca'nın dediği gibi, iki-üç yıllık binalar bile çöktü. Peki nesi zor bu işin, neden ölüyoruz Muzaffer Ağabey? Ne oluyor?

**“TABİİ Kİ İNŞAAT BİR KEZ YAPILDI MI ÖMÜR BOYU GÜVENLİ OLACAK ANLAMINA GELMİYOR. TASARIM NASIL YAPILDI, İNŞAAT NASIL YAPILDI? GÜNCELLENDİ Mİ? BAKIMI YAPILDI, KONTROL EDİLDİ Mİ? DONATISINDA PASLANMA VAR MI? SU ALDI DA BETONU BOZULDU, DONATISI ŞİŞTİ, ÇATLADI MI? BUNLARA DİKKAT EDİLMESİ GEREK AMA MAALESEF EDİLMİYOR”**

geçtikten sonra 868'de, ve yine 1054'te depremler olmuş. "500 yılda bir olacak, oh 500 yıl rahatız" gibi bir durum yok. 1054'ten sonra da 1512, 1822, 1872 yıllarıyla devam ediyor. Ayrıca jeoloji mühendisleri Kızıldeniz fayının henüz kırılmadığını, orada bir enerji birikiminin olduğunu ve Kıbrıs'a uzanan bir fay hattının daha bulunduğunu belirtiyorlar. Ayrıca bu fayın kırılması durumunda tsunaminin oluşabileceği söyleniyor.

**M.T.:** Öncelikle araya girerek, bir inşaat mühendisi olarak sivilaşma meselesine değinmek isterim. 1999 depreminde Adapazarı'nda da benzer bir durum görüldü. Bina iki kat batmış ama olduğu gibi duruyor, bina kurtulmuş sanıyorsunuz. Bu konu ilk kez Japonya'da 1964'teki Niigata depremiyle gündeme geldi. Binalar arkaya doğru yatmış. Sivilaşma binanın kendisine yapısal olarak zarar vermese



de sonuçta yer değiştirme oluyor. Yanlış anlaşılması için yinelemek istiyorum; sivilleşme dikkat edilmesi gereken bir konu.

İzmir'e gelecek olursak; 1996 yılında İnşaat Mühendisleri Odası Büyükşehir Belediyesi ile birlikte bir deprem senaryosu hazırladı. Japonların desteklediği RADIUS projesine İzmir de dâhil oldu. Böylece dünyadaki yedi kentle birlikte Türkiye'de ilk kez bir deprem senaryosu çalışması yapıldı. Bu çalışmada Mustafa Erdik, Nuray Aydınöğlü, Aykut Barka, Atilla Ansal gibi akademisyenler yer aldı. Temmuz 1999'da tamamlandı. 1999 yılının Ağustos ayında deprem olunca herkes, "nereden bildiniz" demeye başladı. Kısaca İzmir'de o zamandan beri bir çalışma var. RADIUS projesi adıyla arayıp detayları bulabilirsiniz. 11 merkezî ilçede çalışmalar yürütüldü, 100-120 bin bina ve zemin incelendi. Az önce bahsettiğiniz Sisam Adası depreminden etkilenen bölgeler, bu deprem senaryosunda kritik bölgeler olarak gözükiyordu. O dönemde Bornova, şimdi Bayraklı olarak geçen bölgeye dikkat çekerek önlem alınması gerektiğinin işaretleri vardı.

Antakya'ya ilk kez Sabancıların kurduğu çimento fabrikasının açılışı dolayısıyla traslı çimento üzerine konuşmaya gitmiştim. Samandağ'ı yakın zamanda tekrar görünce çok şaşırdım; o zamandan bu zamana çok değişmiş. Orada bu kadar yüksek yapıya ihtiyaç var mıydı?

1995 yılından önce İzmir'de ciddiyetsiz bir yapı kooperatifçiliğinin yaygınlaşması ve hazır beton kullanılmaması sorundu. 1985-2000 yılları arasında bir yıkılma oldu. 1990'ların sonunda İnşaat Mühendisleri Odası'nın Valilik ile yaptığı anlaşmayla hazır beton kullanma zorunluluğu getirildi. Fakat yaygın olarak kullanılamıyordu; çünkü henüz hazır beton sistemi yerleşmemişti. Buna ek olarak, denetim yetersizdi. Şantiye şefliği kurumu yerleşmemişti, şantiyeler başı boş kaldı. Dolayısıyla depreme karşı risk taşıyan çok sayıda bina ortaya çıktı. Buna karşın son

depremde yıkılan binaların hemen karşısında üzerinde çatlak bile olmayan binalar var. Depremden sonra yapı denetimi görmüş binaların yalnızca binde dördünün hafif ya da orta hasar gördüğü tespit edildi. 71 bina yıkıldı, ağır hasarlı yaklaşık 650 bina, orta hasarlı yaklaşık 780 bina var; 600 bina da az hasarlı. Neden böyle oldu? ODTÜ'den Prof. Dr. Önder Çetin Hocamızın raporladığı gibi, Bayraklı iki dağ arasında bir vadide, çok özel bir konumda bulunuyor. Benzer bir durum Mexico City'de var. Bu nedenle inşaatların çok dikkatli yapılması gerekiyor. İnşaat mühendisleri olarak uyarılarımız var; burası deprem bölgesidir, tehlikelidir, dikkat edilmelidir diye. Biliyorsunuz, aynı bölgede baret kazıklarla yapılmış, yüksek katlı binalar var. Bu yüksek katlı binalarda bir hasar olmadı. Sadece zemin bozuk olduğu için değil, binalar kötü yapıldığı için sorun yaşandı. İzmir'de bu depremde 71 binanın yıkılması bir aczin ifadesi.

Karşıyaka tarafına doğru da bunu görüyoruz. 1996-1999 döneminde yapılan deprem senaryosu çalışmasında bunu tespit etmiştik. Nuray (Aydınöğlü) Hoca'nın Türkiye'de ilk kez kullandığı HAZUS istatistik yöntemiyle o bölgelerde ne kadar yıkım olabileceği hesaplanmıştı ve depremde sonra aşağı yukarı buna benzer bir sonuç çıktı. Daha sonra 2011-2013 yılları arasında İnşaat Mühendisleri Odası, Büyükşehir Belediyesi ve Dokuz Eylül Üniversitesinden akademisyenler, Balçova ve Seferihisar'da 10 bin binayı içeren bir envanter çalışması yaptı. Bu binaların mimari projeleri ve inşaat detayları incelendiğinde Balçova ve Seferihisar'da yaklaşık 500'er kritik durumda yapı gözükiyordu. Bu durumu görüyoruz ama bunu nasıl düzelteceğiz, nasıl güçlendireceğiz, nasıl ele alacağız? Yıkacak mıyız? O aşamaya gelindiğinde hiçbir belediye haklı olarak bunu üstlenmek istemiyor. Yıktıktan sonra nereden para bulunacak? Dolayısıyla büyük bir eşgüdüm eksikliği kendini

gösteriyor. Bakanlık, büyükşehir ve ilçe belediyelerinin hep birlikte çalışması gerekiyor.

Şimdi yine Büyükşehir Belediyesi, Bayraklı ve Bornova bölgesinde İnşaat Mühendisleri Odası'yla birlikte ODTÜ'den Prof. Dr. Erdem Canbay'ın başkanlığında önemli bir çalışma yürütüyor. Doksan binden fazla binanın envanteri çıkarılarak sağlık dereceleri inceleniyor. Bununla birlikte ilerleyen başka önemli bir proje de ODTÜ'den Prof. Erdin Bozkurt'un yürütücülüğünü yaptığı, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi'nden akademisyenlerin de katıldığı Bayraklı, Bornova ve Konak ilçelerini kapsayan 120 bin dönüm büyüklüğündeki bir alandaki mikrobölgeleme çalışması. Benzer projelerin önümüzdeki dönemde özellikle Karşıyaka ve diğer ilçelere yayılması çok yararlı olacak.

Bu adımlar atılıyor ama yine aynı soruya geri geliyoruz: Nasıl çözeceğiz? Orta hasarlı 780 bina var, bunlar yaklaşık 9 bin konut birimini içeriyor. Bunları güçlendirmek için bir yöntem geliştirmek, imar yasalarını bu kapsamda değiştirmek lazım. Hemen "hadi bunları yıkıverelim" dendi. Ama bu kadar binayı yıkıp yeniden yapmak birtakım yasal ve parasal sorunlara yol açtı. Yüzde 20, ada bazında yapılırsa yüzde 30 oranda emsal artışı getirildi. Haklı olarak Mimarlar Odası ve Şehir Plancıları Odası itiraz ettiler. Hâlâ mahkeme sürüyor. Dolayısıyla başka bir çözüm bulmak lazım.

**B.D.:** Orta hasarlılarla ilgili bir bilgi vermek isterim. Antakya'da Bakanlığın da bulunduğu birkaç toplantıya katıldık. Yasaya göre orta hasarlı yapıların güçlendirilmesi yapının mal sahiplerine ait bir sorumluluk. Fakat bunun önünde bazı sorunlar var. Güçlendirme projeleri uzmanlık gerektiren zor projeler. İnsanların münferit olarak bu hizmete ulaşmaları oldukça zor. Ayrıca üretim süreçleri de gerek inşaat malzeme maliyetleri ve tedariki, gerekse işçi bulma zorluğu nedeniyle oldukça sorunlu; tabii bir de yasa gereği mal sahiplerinin evlerini bir yıl içinde güçlendirmeleri

gerekiyor. Pratikte bu durum pek mümkün görünmüyor. Bu yapılar bir yılın sonunda kanunen ağır hasarlı olarak tanımlanacak. Biz de bunun üzerine bir simülasyon yaptık. Buna göre Antakya'nın % 80'i yok oluyor, geriye genellikle çeperde yer alan çok az hasarlı veya hasarsız binalar kalıyor. Dolayısıyla yeni bir kent yapmak için radikal kararlar alınabilir. Diğer yandan beklememek lazım; çünkü halk beklemiyor. Samandağ'da ağır hasarlı binaların altında bile ticaret başlamış. Uzun Çarşı bölgesi cıvıl cıvıl, kalabalık, enkazların altında hareket var, inanmadım.

**M.T.:** Başka bir sorun daha var. Güçlendirme yapmayı binayı tamamen yıkıp yenilemek üzere giriştiğiniz zaman yıkılan yerler mali sıkıntılardan dolayı boş arsa olarak kalıyor. Bunun Karşıyaka ve Bayraklı'da çok sayıda örnekleri var. Son yıllardaki ekonomik gelişmeler çok olumsuz oldu ve yüklenicilerin hızlıca işe girişmesini imkânsız kıldı.

**B.D.:** Esasında Bayraklı'dan alacağımız çok ders var. Biliyorsunuz, "maliyetin yarısını biz karşılıyoruz, gerisini de metrekaresine göre iki yıl geri dönüşümsüz, 10 yıl vadeli kredi olarak vereceğiz" diye bir açıklama yapıldı. Deprem bölgesi için yerinde dönüşüm diye bir düzenleme yaptılar. Fakat biraz önceki konu gündeme geliyor. Bu parayı verseniz de bu, inşaatı yapabilmek için yetersiz kalıyor. Çünkü altyapısı ve temeliyle birlikte hem işçi hem malzeme bulmak çok büyük bir sorun. Örneğin beton 1 TL ise 1,5 TL'ye satılıyor, işçi bulunamadığı için ücretler iki katına çıkmış durumda. Özetle görülüyor ki devletsiz bir dönüşüm olmaz ve olmamıştır da.

**M.T.:** Ben güçlendirmenin daha basitleştirilmesi gerektiğini düşünüyorum. Şu anda bizim yönetmeliğimiz güçlendirilmiş yapıdan yeni bina performansı istiyor. Bu da çok zaman alıyor. 780 binayı bu kapsamda güçlendirmeye kalkarsak yeterli eleman, yeterli malzeme, yeterli müteahhit bulmamız mümkün değil. Yeni ve daha esnek çözümler sunulmalı. Antakya'da Güney Özcebe'nin yaptığı gibi daha basit, lifli karbon polimerlerle

güçlendirme yapıp, binayı değil, içindeki insanları kurtarmaya yönelik yapısal önlemler almalıyız.

İmar yönetmeliği ve deprem/afet yönetmeliği arasındaki çelişkileri gidermek ve bunları yenilemek lazım. Örneğin çözümlerden birisinin perde duvar ekleyerek güçlendirme olmasına rağmen yapılamıyor. Çünkü perde duvar imar hattının dışına çıkıyor. Özellikle İstanbul için hızlı ve yeni yöntemler geliştirmek, daha da önemlisi kaynak bulmak lazım. Uzun vadede ödenebilecek düşük faizli krediler bulmak lazım. İzmir Büyükşehir Belediye Başkanı Tunç Soyer, Dünya Bankasından kredi bulmasına rağmen bir türlü hükümet desteği alamadı. Bakanlık ile yerel yönetimler arasında eşgüdüm olmazsa çok sorun çıkıyor.

**B.D.:** Bu çok önemli bir nokta. İlgili bakanlıklar, büyükşehir ve ilçe belediyeleri, sivil toplum kuruluşları ve halk bir arada, vakit kaybetmeden ortak bir mücadelenin içinde olmalı. Zira sorunlar büyük, zaman baskısı ve beklentiler var.

**M.T.:** Diyelim ki yıkılan Rönesans Rezidans'ın yerini planda yeşil alan ilan ettiniz. Mal sahipleri "burası benim arsam, benim burada sekiz katlı bina yapma hakkım var" derse ne olacak?

**B.D.:** Anladığım kadarıyla her seferinde hak sahipleriyle masaya oturulacak ve bunu uzlaşma yoluyla yapacaklar. Her mülk sahibinin anahtar sayısı korunarak en yakın yerde kendisine ev verilecek. Deprem bölgesinde Şehircilik Bakanlığının aldığı üç tane radikal karar var: (1) Dere yataklarının imara açılmaması; (2) Yapılaşma için fay hatlarına uzaklığın 60 m olması; (3) Binaların en fazla zemin artı dört katlı olması. Burada ilçe belediyeleri, büyükşehir belediyeleri ve devletin ortak bir yol haritasına ihtiyacı, başka bir ifadeyle bir master plana ihtiyaçları var.

**M.T.:** Peki eski kent merkezinde planlama yapmak, o kimliği korumak, korurken oradaki mal sahipleriyle anlaşmak nasıl mümkün olacak?

**M.N.R.:** Bu konuyu mülkiyet haklarıyla beraber ele almak çok önemli.

Bünyamin Bey'in de üzerinde çalıştığı koruma amaçlı imar planında Fransız kadastral planlarından itibaren gelişen mülkiyet dokusunun korunmasına gayret gösterilmiş. Çünkü fiziksel çevrenin oluşumunun ve dönüşümünün arkasında kentin Memluk döneminden beri sahip olduğu mülkiyet haklarının olduğunu biliyoruz. Antakya'da geleneksel yapılarda çıkma yapma hakkı, pencere açma hakkı, çıkmaz sokaktan geçme hakkı, ortak kuyu, ortak tuvalet hakkı gibi mülkiyet haklarıyla oluşmuş bir tarihi çevreden bahsediyoruz. Doktora tezimde tarihi dokunun tümünü kapsayan yaklaşık 10 bin parselin mülkiyet hakları ile kentin fiziksel-mekânsal ve toplumsal özelliklerini, kültür mirası değerlerini çözümlerim. Tarihi dokunun özgün değerlerinin yeniden sağlanabilmesi için mülkiyet haklarının sürece dâhil edilmesi gerekmektedir.

**B.D.:** Bunlara ek olarak bir statik anayasası hazırlamak lazım. Antakya dediğimiz şehir çok katmanlı bir şehir. Nereyi kazsanız altından farklı bir kültüre ait katman çıkıyor. Bu da altyapı ve zemin iyileştirme çalışmalarını zorlaştırıyor. Örneğin Ortodoks Kilisesi, Habib-i Neccar Camii gibi yapıların zeminle ilişkisinin nasıl kurulacağı önemli. Statik bir tasarım gerekiyor. Bu bağlamda restorasyonda modern teknikler kullanılmalı. Bizimle çalışan ve yapıların nasıl ele alınacağına dair yol gösteren danışman hocalarımız var. Alanı tanıyan, uzmanlığı ve deneyimi olan bir ekiple alanda hep birlikte yapacağız çalışmalarını.

**M.T.:** Bu anlamda yasal bir düzenlemenin yapılması gerekmez mi?

**B.D.:** Bunları hep birlikte yaparak sonunda ortak uzlaşma ile bir koruma planı hazırlamış olacağız. Örneğin dağlardan gelen dere yatakları var. Aşırı yağışlarda kentin bazı alanlarında sele neden oluyorlar. Dolayısıyla altyapıyı yaparken özgün sokak dokularını nasıl ele alacağımız ciddi bir konu.

**M.N.R.:** Eskiden yapılmış hataları yeniden yapmamak üzere devam etmeliyiz. Örneğin Fransız manda idaresi sırasında antik dönemin öne çıkarılmasına ilişkin stratejiler uygulanmış, kentin içinde 40'tan fazla arkeolojik kazı yapılmış. Ama kent aslında tek katmandan oluşmuyor.

Kent zaman içinde olgunlaşmış, farklı katmanlarla ortaya çıkmış ve bütün katmanların birlikteliğiyle oluşmuştur. Farklı dönemlerin birlikteliği ile oluşmuş bu mimari sentezin korunması ve yaşatılması gerekiyor. Sadece turizm, sadece gastronomi veya sadece arkeoloji odaklı değil, hepsinin birlikte oluşturduğu kimliği gösterebilen bir yaklaşım olmalı. Bu nedenle katmansal bütünlüğü koruyan ve onun sürdürülebilirliğini sağlayan yaklaşımları ele almalıyız.

**B.D.:** Örneğin yamaç evler var. Bunlar fay hatlarına çok yakın olmasına rağmen zeminin sağlamlığı ve az katlı olmaları sebebiyle yıkılmamış. Benzer bir durum Kahramanmaraş'ta da var. Kahramanmaraş'ta yamaçta gecekondular gibi duran evler en iyi evler, yıkılmamışlar. Bu alanları iyileştirerek planlamaya katarsak iyi bir potansiyel yaratırız. Örneğin İstanbul'da tarihi yarımada da bir yeri terk ettiğiniz anda başkaları dolduruyor. Antakya'daki yamaç evler de yabancı uyruklu kişilerin barındığı yerler. En değerli yerlerimizi terk etmişiz, İstanbul için de bu geçerli. Öyle bir dönüşüm yapmalıyız ki herkes tekrar buraya dönmek istemeli ve burada yaşamalı. Özel konut rezervinin bir bölümünü burada kullanabiliriz. Önemli olan yaşam kalitesini artıracak, insanların buraya sahip çıkmasını sağlayacak programlar kurgulamak.

**İ.K.:** Araya girerek bir özet yapmak istiyorum. Aslında bir incelik bekliyoruz. Başımıza yeniden bu felaketin gelmesini istemediğimiz için, sizin dediğiniz gibi, beraber yapma kültürünü oluşturmak, koruma amaçlı imar planını yapmak, bunun kaynağını bulmak üzerine tartışmak gerekiyor. Söylediklerinizden bu sorunlara çözüm bulunacağını anlıyoruz. Bu kadim coğrafyanın üzerine titrememiz lazım. Antakya'nın birlikte yaşamın, hoşgörünün başkenti olması gerekiyor. Bu konuşulanlar bize umut olmalı.

**B.D.:** Sahadaki sorunlar haricinde planlamada bir sorun olacağını düşünmüyorum. Yaptığımız bütün çalışmaları Mert Hoca'nın da dâhil olduğu Kültür ve Turizm Bakanlığı'nın Danışma Kurulu ile birlikte sürdürüyoruz. Tarihi kent merkezinde

altı yedi katlı, imara aykırı yapılar var. Aslında bunları yanlarındaki yapının yüksekliğine indirdiğiniz zaman doku birlikteliği sağlanıyor. Burada sorunlu olan ve eleştirilen durum, eski eserlerin kaldırılma biçimleri. Herkesin kendince haklı gerekçeleri var. Karar verici olmadığınız zaman maalesef bazen elinizden bir şey gelmiyor, gücünüz yetmiyor.

**İ.K.:** Üzerinden yedi ay geçti, çözümün hızlıca bulunması gerekiyor. Siz Uzun Çarşı'nın cıvılcıvılcı olduğundan bahsettiniz. Çünkü kentin bir kimliği ve dokusu var. Kent, kimliğine uygun hareket ediyor. Kent, içinde yaşayan insanlarla birlikte belleği kendi kendine yaşıyor. Planlama da bu kent belleğine hizmet etmek durumunda. Fiyat artışları konusuna gelirsek Mimar Sinan döneminde yeni camilerin yapılacağı çok geç duyuruluyormuş; çünkü söylendiği anda fiyatlar artıyormuş. 1568'de Divan'dan Edirne Kadısına gönderilen bir yazıya göre cami inşaatı başlarken fiyatların kontrol edilmesi talep ediliyor.

**M.N.R.:** Tabii, Osmanlı'da olağan dışı durumlarda alınan olağan dışı önlemler ve onlara yönelik fermanlar var. Örneğin depremden veya yangından sonra yapıların onarılabilmesi için yeni yapı yapma yasağı geliyor. "Önce afetten etkilenmiş yapılar onarılacak, sonra yeni yapı yapılacak" deniyor. Bunun sebebi de yapı malzemesi fiyatlarının artışının önüne geçmek. Bunlar tarihte uygulanmış örnekler. Ama bugün bu sorunlardan kaynaklanan olumsuzlukları yaşıyoruz, çok ciddi oranda bir değer artışı var ve haksız kazanç elde eden sektörler türemeye başladı.

**İ.K.:** Ahmet Hocamızın söylediği gibi insan gücü ve beceri anlamında bir eksiğimiz yok. Eksik olan, koordinasyon. Ahşap yapılarla ilgili çalışmalarını da yürekten destekliyor ve izliyoruz. Ahşap malzeme değerlendirilir mi bu süreçte? Hafif olması sayesinde çok avantajlı ama günümüzde uygulamada pek alışkanlığımız yok. Sizce bu süreçte en çok neyin üzerine odaklanmalıyız?

**A.T.:** Bir inşaat mühendisi ve akademisyen olarak malzeme

şovenizmi yapmam doğru olmaz. Ahşap, çelikten 15 kat, betondan beş kat daha hafif. Ahşabın dayanımı beton kadar, çekmede ise çok daha güçlü. Diğer yandan Japonya'da çoğu bina betonarme strüktüre sahip ama depremde hiç zarar görmüyor. Yani her malzemeyle dayanıklı yapı yapmak mümkündür. Ahşabın avantajları ise hafif ve dayanıklı olması. Örneğin deprem bölgesinde "sarsıntılar devam ederken nasıl beton döküleceğiz" diye endişeler doğdu. Yapısal ahşap, ülkemizde kullanımı yerleşmiş bir malzeme olsaydı, o zaman bir-iki yıl değil, üç-dört ayda konteyner evleri yapana kadar ahşap evleri yapıp tamamlayabilirdik. Ahşap yapılar prefabrikte gibi hazır elemanlarla yapılıyor. Kalıp veya donatı gerektirmiyor, dört tane marangoz ellerinde çivi tabancalarıyla hızla bitirebiliyor. Hafif olması nedeniyle deprem kuvveti çok az etki ediyor, buna bağlı olarak temeli daha küçük yapabiliyorsunuz. Daha zayıf zeminlerde de uygulama yapılabilir, kazık gerekmiyor. Maliyeti %15 daha düşük olduğundan ekonomik. Yangına, böceğe karşı önlem alabiliyorsunuz. Hatta çelik ve betonarmeye kıyasla yangına daha dayanıklı çünkü yavaş yanıyor ve yıkılmıyor. Mutlaka ileriki dönemde alternatif olarak değerlendirilmesi gerekir.

**B.D.:** Evet, son yıllarda lamine ahşaplar Avrupa'da çok yaygınlaştı ve bazı yerlerde teşvik de ediliyor. Lamine ahşaplar yangına da dayanıklı. Ayrıca ahşapla çok katlı yapılar yapmak da mümkün. Avrupa'da takip ettiğim birçok yarışmada taşıyıcı sistem olarak ahşap seçiliyor. Sürdürülebilirlik açısından desteklenen bir malzeme.

**M.T.:** Lamine ahşap üretiminde karbon salımı yüksek değil mi?

**A.T.:** Hayır tam tersine, ahşap üretilirken güneş enerjisi kullanılıyor. Ortaya çıkan enerjide karbondioksit salımı yok. Beton ve çimento ise aksine çok fazla karbondioksit salıyor. Bu nedenle ahşap, iklim krizine karşı ve sürdürülebilirlik için dünyaca öneriliyor.

**B.D.:** Mimarlık okullarında doğal malzemeler ile yeni taşıyıcı sistem

çözümleri araştırılıyor ve tanıtılıyor. Örneğin Cornell'de mimarlık okuyan kızımdan öğrendiğime göre, mantardan taşıyıcı üretmek için biyologlarla beraber çalışılıyor. Artık malzemenin hem dayanıklı hem dönüşebilir olması değerli. Bu nedenle ahşap da günümüzde en önemli malzemelerden biri olarak öne çıkıyor. Ahşap yapılar yönetmeliği eksikti, o da devreye giriyor, daha çok kullanacağımızı umuyorum.

**A.T.:** Evet, bu yönetmelik hazırlık çalışmasının yürütücüsü olarak ben de bundan sonra daha çok kullanacağımızı umuyorum. Türkiye'de yönetmeliği hazırlarken yurt dışından bazı örneklerde döşemelerde görülen kompozit betonarme kullanımına karşı olduk. Kütlenin çoğu döşemede olduğu için döşemeyi betonarme yaparsanız deprem yükleri açısından olumsuz etkisi oluyor.

**M.T.:** Prefabrik üretim de buna benzer. Temelde deprem izolatörleri kullanarak çok hızlı üretim yapılabilir. Türkiye Prefabrik Birliği dergisinin 146. sayısında Akat Prefabrik'in benzer bir imalat örneği var. İzolasyonlu ve hafif bir çözüm. Bir de şunu not etmek isterim . Özellikle hastane binalarında sismik izolatörler uygulanırken bina çevresinde 15-20 cm pay bırakmak lazım, arsanın buna uygun olması gerekiyor. Ahşap konusunda ise Türkiye'de ihtiyaca yetecek boyutta imalat var mıdır?

**B.D.:** Türkiye'de üretimin geliştirilmesi gerekli elbette. Bu konuda talep yaratmak çok önemli, özellikle mimarlara ve inşaat mühendislerine büyük iş düşüyor.

**M.T.:** Ayrıca birleşim detaylarını dikkatlice yapacak ustalar lazım. Maalesef çelik ve prefabrik yapılarda da aynı risk var. Deprem bölgesindeki Organize Sanayi Bölgelerinde Türkiye Prefabrik Birliği'ne üye şirketlerin yaptığı binaların ancak yüzde üç ya da dördünde hasar var. Ciddi hasarlar Birliğe üye olmayanların yaptığı yapılarda görülmüş.

**B.D.:** Eğer doğru teknolojiyle, doğru sistemle yapmazsanız sorunlu oluyor.

**M.T.:** Kahramanmaraş'ta hasar gören binalardan birisinde kolon ile çatı kirişi birleştirilirken harç dökülmemiş. Yani en ucuz, en basit işlemlerden bir tanesinden kaçınılmış. Bilgisizlik, vurdumduymazlık, denetimsizlik bir arada.

**A.T.:** Ben de Adıyaman'da yedi-sekiz katlı bir yurt binasından örnek vereyim. Bu binada devasa bir betonarme perde duvar patlamış. Nedeni perde duvarın donatılarını karşılıklı olarak bağlayacak çirozun konulmamış olması. Binanın maliyetini düşündüğünüzde bunların ederi kuruş değildir. İlgisizlik ve kontrolsüzlük nedeniyle çok hasar var.

**İ.K.:** Biz bunları konuşurken Samsun'da sel ve heyelan oldu. Bilimin ışığında ilerlememiz için ülke olarak öğreneceğimiz daha çok şey var sanırım.

**A.T.:** Bitirmeden önce mutlaka değinmek istiyorum, eğitim çok önemli bir konu. Türkiye'de inşaat mühendisliği bölümlerinin kontenjanı 2009 yılında 5 bin kişi iken açılan yeni üniversiteler ve bölümlerle 2018 yılında 12 bini geçti. Her şehre bir üniversite hedefinin sonucunda nicelik artarken bir nitelik sorunu ortaya çıktı. Sayısal olarak çok mühendis var ama kalite olarak daha az sayıda ve donanımda mühendis var. Mezun sayısı çok olunca mimarlık-mühendislik bölümlerinin üniversite sınavındaki puanları ve ayrıca maaşlar düştü. Meslektaşlarımız artık bu mesleği yapmak istemiyor. Dolmayan bölümler kapanıp kontenjanlar otomatik olarak düşmeye başladı.

**M.T.:** Yetkin mühendisliği getirmemiz lazım.

**B.D.:** Burada Mimarlar Odasına başka türlü bir görev düşüyor. Yeni mezun bir mimar 18 bin TL alıyor, memur maaşı bile değil. Meslektaşlarımız artık bu mesleği yapmak istemiyor, hepsi yurt dışına gidiyor.

**İ.K.:** Buradan çıkan sonuç şu; buna benzer daha çok toplantı yapmamız gerekiyor!

**M.N.R.:** Bir sonraki buluşmamızın konusu eğitim ve mesleki hakların savunulması olabilir.

**İ.K.:** Hepinizi 2 Ekim'de başlayacak Mimarlık Haftası'na davet ediyorum. Katılırsanız çok mutlu olur, tartışmaları orada sürdürmekten keyif alırız. Diyarbakır'dan deprem öncesinden bir fotoğrafım var; beraber baksak fotoğrafın Kayseri'den mi Malatya'dan mı olduğunu bilemeyebilirsiniz. Kültür varlıklarının bu kadar çok olduğu bu şehirlerin kimliklerinin korunması esas meselemiz. Umarım örnek bir proje çıkar bu bölgelerden.

**B.D.:** Evet, özellikle Antakya'ya yapılacak yatırımların ve projelerin uluslararası bilinirliği çok önemli.

**A.T.:** Malatya'da kayısı bahçelerinin imara açılıp 12-13 katlı yapılar yapılmasının ardından depremle birlikte beş kat sınırı getirilmiş. Bu şekilde hem kat sayısı azalacak hem daireler küçülecek. Oturum alanı sınırlamasının artırılarak aynı alana daha alçak binalar yapılması planlanıyormuş. Antakya'da da belki daha alçak katlı ama daha yoğun bir yapılaşmayla çözülebilir. Mimarlık Haftası'na davetiniz için teşekkürler, her zaman desteğe hazırız.

**M.T.:** Yapı denetimini, yetkin mühendislik uygulamasını, imar yönetmeliğini uzun uzadıya konuşabiliriz elbette. İzmir'deki sorunlardan birisi de mülk sahibinin dairesinin metrekaresini küçültmeye yanaşmaması. Bu konuda devlet kurumlarının bir düzenleme getirmesi gerek.

**B.D.:** Evet, o yüzden devlet olmadan dönüşüm olmuyor diyoruz. Müteahhit ve halk baş başa bırakılmamalı.

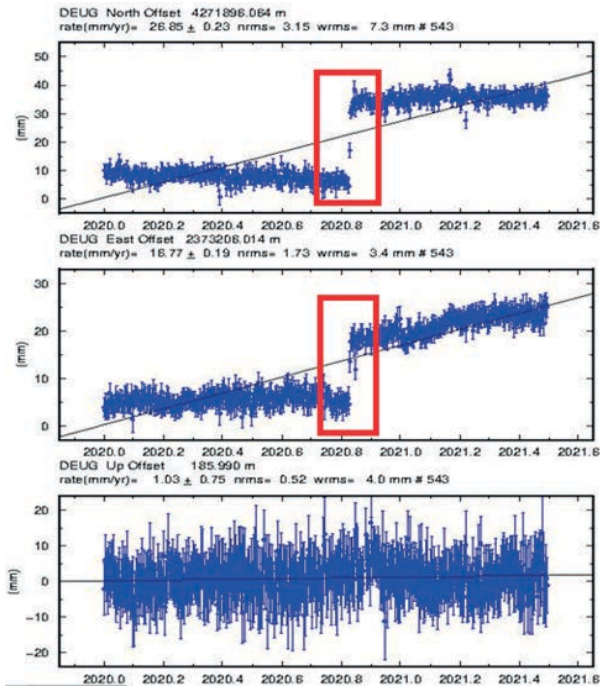
**M.T.:** İzmir'de kentsel dönüşüm, belediye yasasındaki 73. madde kullanılarak uzlaşmayla gerçekleştirildi. Bu yöntemle yüzlerce yapı yapıldı.

**B.D.:** İzmir ve İstanbul konusunda da ayrı bir program yapmalıyız! En önemlisi, bu depremlerden alınan dersi deprem olmadan diğer şehirlerimize uygulamak. Aslında çözüm kolay.

**İ.K.:** Çok keyifli bir sohbet oldu, yapacak çok işimiz var! Katkılarınız için çok teşekkür ederim. □

# Deprem ile Yaşamak

Oya Ankaya Pamukçu, Hasan Sözbilir, Ayça Çırmık, Fikret Doğru, Özkan Cevdet Özdağ, Ekrem Tuşat, Fatih Uysal, Ufuk Aydın, Metehan Uluğtekin, Fulya Özdemir, Zülfikar Erhan



**ÜSTTE** DEÜ Tınaztepe Kampüsü Buca'da bulunan DEUG isimli 7/24 GNSS ölçümü alan sabit istasyonuna ait kayıt. Kırmızı dikdörtgen ile belirtilen zaman dilimi 30 Ekim 2020 Sisam Adası depremine aittir. Grafikler üstten alta doğru sırasıyla yeryüzünün kuzey, doğu ve düşey yönündeki hareketidir. (Şekil 1)

**SAĞ ÜSTTE** DEÜ yürütücülüğündeki TÜBİTAK 121Y272 projesinin kampanya ve sabit GNSS istasyonlarının konumları (Kırmızı simgeler kampanya istasyonlarını; sarı simgeler sabit istasyonları temsil etmektedir). (Şekil 2)

**SAĞ ALTTA** Aliağa'da 7/24 ölçüm alan ALIA noktasının kontrolü ve veri aktarımından bir görüntü (Oya Ankaya Pamukçu ve Ayça Çırmık) (Şekil 3)

Depremler yeraltında gerilim oluşan bir ortamda, gerilimin taşınamayıp kırılması ile oluşur ve bu kırılma sonucunda açığa çıkan enerji küresel olarak yayılır. Bu yayılma sırasında enerji herhangi bir faya etkiğinde o fayı çalıştırabilir ya da enerjinin yayıldığı düzlemdeki zeminlerin özelliklerini değiştirebilir; bu sırada o zemin parametrelerine uygun olmayan yapılaşmalarda yıkımlar gerçekleşebilir. Ege'den Doğu Anadolu Bölgesi'ne yaşadığımız coğrafya çok sayıda ve farklı özellikli fay vb. jeolojik elemanlar içermektedir. Bunların, yeryüzünde gözlenip tanımlandığı gibi, yeraltında da devamlılıkları mevcuttur veya yeraltındaki yapılar hiç tanımlanmamış olabilir. Bu durumda, özellikle yerleşim bölgelerinde yeraltındaki yapılar yönelik jeofizik ölçüm ve değerlendirmelerle saptanan parametreler inşaat mühendislerince kullanılır ve ilgili bölgeye uygun bir yapılaşma ortaya çıkarılır. Ayrıca yeraltı yapısının modellenmesi şehir ve bölge planlama açısından da oldukça önemli bir bulgudur. Ege Bölgesi'nde 17-21 Ekim 2005 tarihinde Sığacık Körfezi, Seferihisar (İzmir) depremleri (M=Magnitüd=Büyükölçüm) (Ml=5.7; 5.9) ile başlayan, 30 Ekim 2020 tarihli Sisam Adası depremi (Mw=6.9) ile ağır bedel ödenen ve ardından Doğu Anadolu Bölgesi'nde 6 Şubat 2023 tarihli Kahramanmaraş depremleri (Mw=7.6) ile üzücü sonuçlarını hala atlattığımız durum, güncel depremler ile aktivitesini devam ettirmektedir.

Dokuz Eylül Üniversitesi (DEÜ) yürütücülüğünde 2009 yılından bu

yana İzmir ve çevresinde TÜBİTAK 108Y285, TÜBİTAK 106G159, Deprem Odaklı Yer Bilimleri Araştırma Alanı Saha Çalışması Destek projesi, TÜBİTAK 121Y272 (devam ediyor), DEÜ destekli projeler 2015. KB.FEN.034, 2018.KB.FEN.010, 2018. KB.FEN.013 kapsamında jeofizik, jeodezik ve jeolojik çalışmalar yürütülmektedir.

İzmir ve çevresi "Batı Anadolu genişleme bölgesi" olarak adlandırılan kuzey-güney doğrultusundaki genişleme kuvvetlerinin etkisinde şekil değiştiren bir bölgede yer alır (Şengör vd., 1985). Bu genişleme tektoniği eğim atımlı ve doğrultu atımlı faylarla parçalanmış ve çöküntü alanlarında 2000-3000 metreye varan volkanik ara katlı tortul istifler içeren havzalar oluşmuştur (Sözbilir, 2001; 2002). Bu şekilde karmaşık jeolojik ve tektonik özelliklere sahip olan İzmir ve çevresinin önce 2005 yılı Seferihisar depremleri, 2017 yılı Ege Denizi (Karaburun (İzmir) açıkları, Midilli Adası açıkları) depremi, son olarak 2020 yılında Sisam Adası (Seferihisar (İzmir) açıkları) açıklarında meydana gelen deprem ve sonrasındaki artçı şoklarla birlikte sismik riski oldukça yüksek bir bölge olduğu bir kez daha ortaya çıkmıştır. 30 Ekim 2020 tarihinde aletsel büyüklüğü Mw=6.9 olan Sisam Adası'nın kuzeyinde meydana gelen deprem İzmir'in güney kıyısı olan Seferihisar'da tsunamiye neden olurken İzmir'in Bayraklı ilçesinde yıkımlara yol açmıştır. Bu deprem kapsamındaki temel tartışma konusu, depremde yıkılan binaların depremin merkezinden oldukça uzak



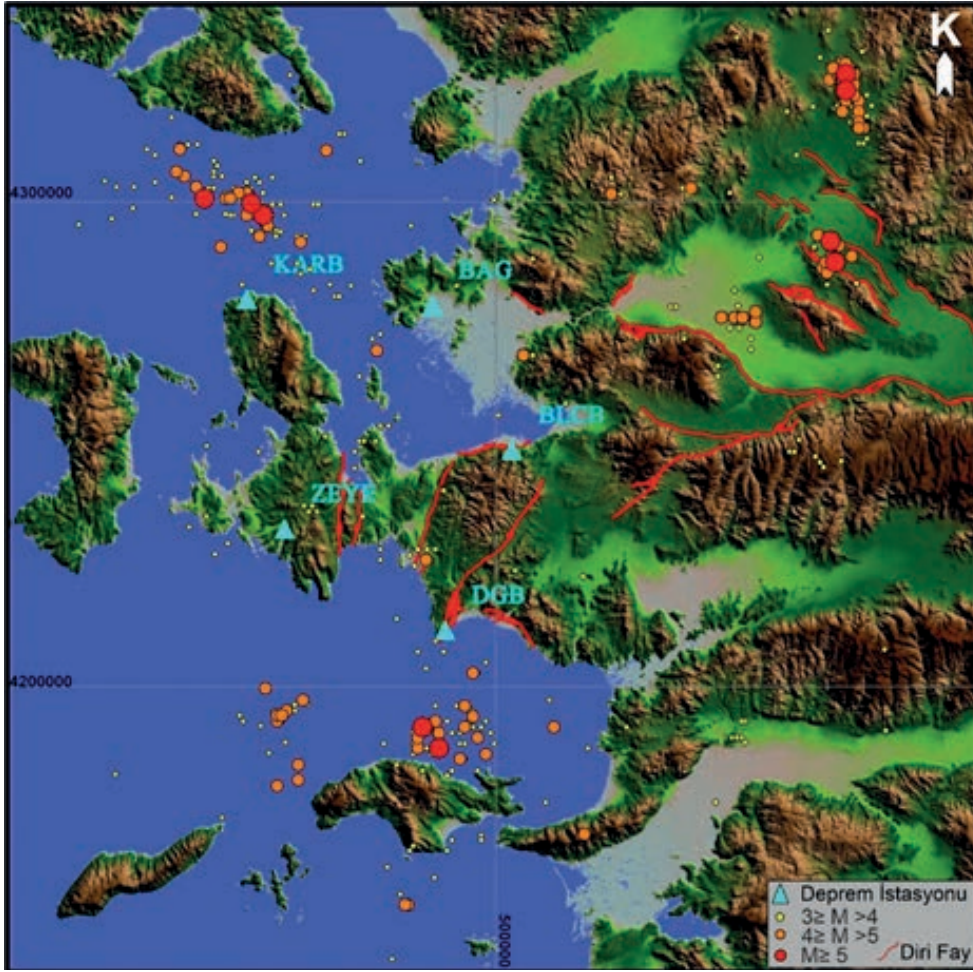
mesafede yer almalarıdır. Deprem dalgaları yayılımları sırasında fiziksel özelliklerini en yüksek şekilde ileten yolu izlediklerinde güçlenerek ilerlemektedir. Ayrıca, geçtikleri ortamlardaki kinematik mekanizmayı tetikleyerek sismik riski daha da yükseltebilmektedir. Deprem dalgaları yayıldıkları ortamın sıkışma ve/veya gerilme tektoniği, fay yoğunluğu ve rijiditesine bağlı olarak genlik ve hızlarında değişimler göstermektedir.

İzmir ve çevresinde tarihsel ve aletsel dönemde çok sayıda deprem meydana gelmiştir. Böylelikle İzmir ve çevresine ait üst kabuk, yıkıcı deprem üretme potansiyeline sahip çok sayıda diri fay segmenti ile parçalanmıştır. Hem karada hem de Ege Denizi'nde yer alan bu faylar, bölgedeki gerilim değişimine uygun olacak şekilde yan ve düşey atımlı fay mekanizmasıyla çalışarak değişik boyutlarda fay bloklarının gelişmesiyle sonuçlanmıştır. 2005 Seferihisar depreminin ardından bölgede gerçekleştirilen 108Y285 numaralı TÜBİTAK projesi kapsamında deprem sonrası kabuk özellikleri ve deformasyon analizi sonuçları yayınlanmıştır (Çetiner, 2012; Pamukçu vd., 2013, 2014, 2015a, 2015b; Çirmik vd., 2017a, 2017b; Kahveci vd., 2019, Pamukçu vd., 2018, Malaliçi, 2019). Bu sonuçlarda 30 Ekim 2020 Sisam Adası depreminde hasar gören bölgenin hâlihazırda yüksek deformasyon değerine sahip olduğu önceden saptanmıştır. Şekil 1'de DEÜ Tınaztepe Kampüsünde yer alan, sabit olarak 7/24 ölçüm alan GNSS (Küresel Konum Belirleme Sistemi) istasyonu kayıtlarındaki değişim sunulmuştur. Şekil 1'de kırmızı dikdörtgen ile işaretlenen sıçrama deprem anındaki nokta ile koordinatın ne kadar yer değiştirdiği ve devamındaki zaman diliminde artık bu noktanın koordinatlarının değişim gösterdiği, yeni koordinatının kalıcı olduğu izlenmektedir. Buna göre, Sisam Adası depreminden sonra İzmir ve çevresinde kuzey ve doğu yönlerinde kalıcı deformasyon meydana gelmiş ve yaşamsal yeryüzü koordinatlarımız değişmiştir. Bu aynı zamanda mekânsal anlamda binalarımıza da yansımıştır. Güncel durumda binalarımız bu deformasyon yüklemesini taşımaktadır.



*“SİSAM ADASI DEPREMİNDEN SONRA İZMİR VE ÇEVRESİNDE KUZAY VE DOĞU YÖNLERİNDE KALICI DEFORMASYON MEYDANA GELMİŞ VE YAŞAMSAL YERYÜZÜ KOORDİNATLARIMIZ DEĞİŞMİŞTİR. BU AYNI ZAMANDA MEKÂNSAL ANLAMDA BİNALARIMIZA DA YANSIYOR. GÜNCEL DURUMDA BİNALARIMIZ BU DEFORMASYON YÜKLEMESİNİ TAŞIMAKTADIR”*





**SOLDA** İzmir çevresinde, AFAD tarafından işletilen BAG, BLCB, DGB, KARB ve ZEYE deprem kayıt istasyonlarındaki 1 Ocak 2017-31 Aralık 2020 tarihleri arasında kaydedilmiş büyüklüğü 3'ün üzerindeki depremlerin odak dağılımı haritası. (Şekil 4)

**“YÜKSEK SİSMİK RİSK TAŞIYAN ÇALIŞMA ALANI İZMİR’İN KUZEYİNDE BERGAMA’DAN GÜNEYDE SELÇUK’A KADAR YAYILMAKTA, BÖLGEDE KAYA ZEMİN ÜZERİNDE BULUNAN GNSS (KÜRESEL KONUM BELİRLEME SİSTEMİ) İSTASYONLARI İLE YENİ VE TEKRARLI ÖLÇÜMLER YAPILMAKTADIR”**

Sisam Adası depreminden sonra bu deformasyonun İzmir ve çevresindeki değişimini saptamak amacıyla güncel durumda devam eden 121Y272 numaralı TÜBİTAK projesi kapsamında Şekil 2’de görülen ölçüm noktalarında GNSS ölçümleri yapılmaktadır. GNSS ölçümleri ile elde edilecek kabuk deformasyon analizi sonuçları can ve mal kaybı yaratabilecek alanları işaret eden stratejik bulgular içerecektir (Şekil 3). Bu kapsamda yüksek sismik risk taşıyan çalışma alanı İzmir’in kuzeyinde Bergama’dan güneyde Selçuk’a kadar yayılmakta,

bölgede kaya zemin üzerinde bulunan GNSS istasyonları ile yeni ve tekrarlı GNSS ölçümleri yapılmaktadır. Çalışma alanında bulunan sismolojik istasyonlardan elde edilen jeofiziksel parametreler ile yaşam alanının altındaki yeraltı yapısına ait sismik özellikler değerlendirilmektedir. Yapılan InSAR (Interferometric Synthetic Aperture Radar) çalışmaları ile bölgede  $M > 4$  olan depremlerin yanal yönde oluşturduğu deformasyon takip edilmektedir. Sonraki adımda ise amaç deprem ön kestirimi ile ilgili çalışmalara ağırlık vermektir.

Yapılan çalışmadan elde edilen ön sonuçlara göre Şekil 2’deki 7/24 ölçüm

alan sabit GNSS istasyonlarının gerek denizde gerekse karada olan depremlerden etkilendiği saptanmıştır. İzmir ve çevresinin güncel durumda gerilim altında bulunan bölgelerinden biri Buca ve çevresidir. Son bir yıldır Buca’daki sismik aktivite oldukça yükselmiştir. Diğer önemli bulgu İzmir kuzeyinde Aliağa ve civarında yine gerilim alanın yüksek olduğudur.

Sismoloji çalışmaları kapsamında ise AFAD tarafından işletilen beş farklı istasyonda (BAG, BLCB, DGB, KARB ve ZEYE) 1 Ocak 2017 ile 31 Aralık 2020 tarihleri arasında büyüklüğü 3’ün üzerinde, risk yaratabilecek deprem verileri ve kabuk ile ilgili sismik parametreler hesaplanmaktadır (Şekil 4).

Yapılan InSAR çalışmalarında ise Sisam Adası depreminden sonra bu tarihe kadar İzmir ve çevresinde meydana gelen depremlerin yanal yönde büyük ölçekli bir deformasyon oluşturmadığı izlenmiştir.

Sonuç olarak, Ege kıyıları boyunca kuzey-güney yönlü gerilim alanı

ve sismik aktivite halen tehlike arz etmektedir. Bu tehlike, doğal bir afet olan depremle yaşadığımız sürece hiç bitmeyecektir. Bu kapsamda yapı ve yapılaşma konuları yaşam güvenliği için büyük önem taşımakta ve her zaman ön planda tutulmalıdır. ■

Oya Ankaya Pamukçu, Prof. Dr. Dokuz Eylül Üniversitesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü; Dokuz Eylül Üniversitesi Deprem Araştırma ve Uygulama Merkezi Yönetim Kurulu Üyesi

Hasan Sözbilir, Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği; Dokuz Eylül Üniversitesi Deprem Araştırma ve Uygulama Merkezi

Ayça Çırmık, Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği

Fikret Doğru, Atatürk Üniversitesi, Oltu Meslek Yüksekokulu, İnşaat

Özkan Cevdet Özdağ, Dokuz Eylül Üniversitesi, Deprem Araştırma ve Uygulama Merkezi

Ekrem Tuşat, Konya Teknik Üniversitesi, Harita Mühendisliği

Fatih Uysal, Konya Teknik Üniversitesi, Harita Mühendisliği

Ufuk Aydın, Atatürk Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği, Metehan Uluğtekin Dokuz Eylül Üniversitesi, Jeofizik Mühendisliği,

Fulya Özdemir, Konya Teknik Üniversitesi, Harita Mühendisliği

Zülfikar Erhan, Dokuz Eylül Üniversitesi, Jeofizik Mühendisliği

• Bu çalışma TÜBİTAK 121Y272 projesi kapsamında gerçekleştirilmiştir. Projeye arazi ölçümlerinde destek veren DEÜ Jeofizik, Konya Teknik Üniversitesi Harita Mühendisliği Bölümlerine ve lisans, lisansüstü öğrencilerinden Batuhan Aydın, İbrahim Berkan Kırdök, Cem Güldaş, Berk Yaşar Bilgin, Ramazan Er, Şükrü Utku Yüksel, Yaprak İpek Özdağ, Ayşe Nur Şenyiğit, Hakan Eser, Mehmet Ayberk Er'e, sismolojik verilerini kullandığımız AFAD'a, projeye ait GNSS verileri işlenirken kullanılan Türkiye Ulusal Sabit GNSS Ağı (TUSAGA-Aktif) istasyonları verileri için Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü ile Harita Genel Müdürlüğüne ve InSAR verileri için Comet ile Gacos'a teşekkür ederiz. Ayrıca Ege Mimarlık Dergisine deprem farkındalığının artması için göstermiş oldukları ilgiden dolayı teşekkürü bir borç biliriz.

elements of Aegean and Eastern Mediterranean with gravity and GPS data, *Acta Geophysica*, 67(2), 491-500.

• Malaliçi, B.C. (2019). *Gülbahçe Fayı ve Çevresinin Jeodinamik Yapısının İrdelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

• Pamukçu, O., Gönenç, T., Yurdakul, A. ve Kahveci, M. (2013). Sismik riski yüksek olan İzmir-Karaburun'un güneyinde yapılmış mikrogravite ve GPS çalışmaları, *Jeofizik Dergisi*, 26(2), 59-66.

• Pamukçu, O., Gönenç, T., Uyanık, O., Sözbilir, H. ve Çakmak, O. (2014). A microgravity model for the city of İzmir (Western Anatolia) and its tectonic implementations, *Acta Geophysica*, 62(4), 849-871.

• Pamukçu, O., Gönenç, T., Çırmık, A., Sındırgı, P., Kaftan, I. ve Akdemir, Ö. (2015a). Investigation of vertical mass changes in the south of Izmir (Turkey) by monitoring microgravity and GPS/GNSS methods, *Journal of Earth System Science* 124(1), 137-148.

• Pamukçu, O., Gönenç, T., Çırmık, Y.A. ve Kahveci, M. (2015b). Investigation of the Sığacık Bay's displacement characteristic by using GPS and gravity data in Western Anatolia, *Journal of Asian Earth Sciences* 99, 72-84.

• Pamukçu, O. ve Malaliçi, B. (2018). Analysis of Preseismic and Postseismic Deformation of Gülbahçe and surroundings with Sığacık (Izmir-Turkey) Earthquake 2005. *International Conference on Engineering and Natural Sciences Proceeding Books*.

• Sözbilir, H. (2001). Extensional tectonics and the geometry of related macroscopic structures: field evidence from the Gediz detachment, western Turkey, *Turkish Journal of Earth Sciences*, 10(2), 51-67.

• Sözbilir, H. (2002). Geometry and origin of folding in the Neogene sediments of the Gediz Graben, western Anatolia, Turkey, *Geodinamica Acta*, 15(5-6), 277-288.

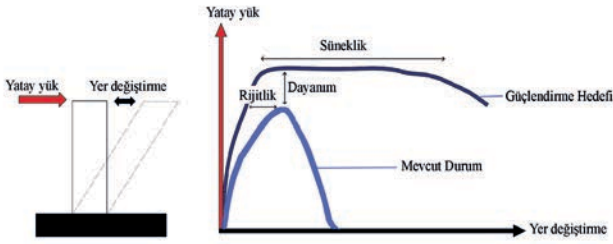
• Şengör, A. M. C., Görür, N. ve Şaroğlu, F. (1985). Strike-slip faulting and related basin formation in zones of tectonic escape: Turkey as a case study, K.T.Biddle, N.Christie-Blick (Ed.) *Strike-Slip Deformation, Basin Formation, and Sedimentation içinde. Society for Sedimentary Geology* 37, <https://doi.org/10.2110/pec.85.37>

#### KAYNAKLAR

- Çetiner, M. (2012). *İzmir ve Çevresindeki Mikrogravite Verilerinin Değerlendirilmesi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Çırmık, A., Doğru, F., Gönenç, T. Ve Pamukçu, O. (2017a). The stress/strain analysis of kinematic structure at Gülbahçe fault and Uzunkuyu intrusive (Izmir, Turkey), *Pure and Applied Geophysics*, 174(3), 1425-1440.
- Çırmık, A. ve Pamukçu, O. (2017b). Clarifying the interplate main tectonic elements of Western Anatolia, Turkey by Using GNSS velocities and bouguer gravity anomalies. *Journal of Asian Earth Sciences*, 148, 294-304.
- Kahveci, M., Çırmık, A., Doğru, F., Pamukçu, O. ve Gönenç, T. (2019). Subdividing the tectonic

# Mevcut Betonarme Binaların Güçlendirilmesinde Uygulanan Yöntemlere Bakış

Elif Naz Çelik, Uğur Demir



ÜSTTE Dayanım, rijitlik ve süneklik (Şekil 1)

SAĞ ÜSTTE Eleman bazında güçlendirme yöntemlerinin kolon kesit görünüşleri (Şekil 2)

## 1. Giriş

Türkiye; Avrasya, Anadolu, Afrika ve Arabistan levhaları arasındaki yoğun etkileşim nedeniyle tektonik açıdan çok aktif bir bölgede yer almakta ve bulunduğu coğrafyada ortalama beş yılda bir geniş çapta can ve mal kaybına neden olan büyük bir depremin yaşandığı görülmektedir. Öte yandan, ülkemizde 1940'lı yıllardan bu yana yürürlükte olan bir deprem yönetmeliği olmasına rağmen inşaat sektöründe deprem bilincinin 1999 Marmara depremi ile tetiklendiği söylenebilir. Özellikle hazır beton kullanımının yaygınlaşması ve nervürlü yapı çeliği tedarikinin sağlanabilmesiyle 2000'li yılların başı yapısal deprem mühendisliği bakımından genellikle milat kabul edilir. Bu tarihten önce inşa edilen yapıların düşük dayanımlı, kalitesiz beton ve S220 sınıfı düz donatı kullanımı, etriyelerde yetersiz aralık, sıklaştırma, kanca açısı ve boyu, yapısal düzensizlikler gibi nedenlerle deprem performansının genellikle yeterli olmadığı pratikte görülmektedir. İstanbul'da mevcut yapı stokunun yaklaşık %70'inin 2000 yılından önce inşa edildiği ve bu yapıların da %85'inin Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği (TBDY) (2018) tarafından tanımlanan tasarım depremini karşılayamayacağı bilinmektedir (İlki vd., 2021). Çatal vd. tarafından İzmir'de yapılan pilot çalışma kapsamında incelenen 1490 yapıdan sadece 39'unun "iyi" kaliteye sahip olduğu bildirilmiştir (2009). Bu istatistik İzmir'de depreme karşı dayanıklı olmayan yapı sayısının yüz binlerle ifade edilebileceğini göstermektedir.

Ülkemizde bir binanın depreme karşı dayanıklı olup olmadığı, TBDY (2018)

esaslarına göre yapılacak "performans analizi" ile belirlenmektedir. Buna göre bir yapının kullanım amacına bağlı olarak yönetmelikle tanımlı performans seviyelerini sağlaması gerekmektedir. Örneğin TBDY (2018)'e göre konut türü yapılar, tasarım depremi altında (50 yılda aşılma olasılığı %10, tekrarlanma periyodu 475 yıl olan deprem) Kontrollü Hasar (KH) performans düzeyine karşı gelen limitleri sağlamalıdır. Yapılarda deprem riskini belirlemek üzere kullanılan bir diğer yönetmelik, 2012 tarihli 6306 numaralı "Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun" ile hayatımıza giren ve Şubat 2019 tarihinde güncellenen haliyle "Riskli Yapıların Tespit Edilmesine İlişkin Esaslar" (RYTE) (2018) başlıklı yönetmeliktir. Bu yönetmeliğe göre yapılan değerlendirmede amaç, binanın yıktırılıp yıktırılmamasına hızlı bir şekilde karar vermektir. Bu tespit ile yapılan analiz sonuçları dikkate alınarak güçlendirmeye yönelik tasarım ve hesap yapılamaz. Çoğunlukla çalışmalar sadece tek kat için yapılır ve yapı için "kullanılabilir" veya "riskli" kararı verilir. Riskli bulunması durumunda belirlenen süre içerisinde bina yıktırılır veya kat maliklerince güçlendirme yaptırılır.

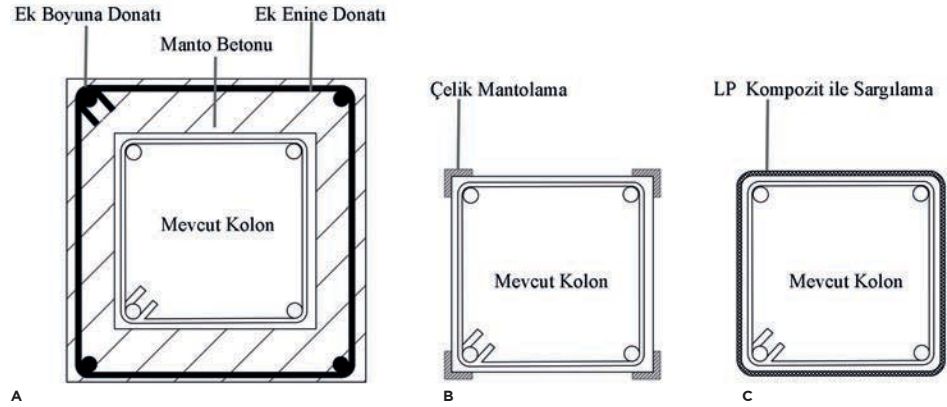
Mevzuatta güçlendirme konusunda hüküm veren her iki yönetmeliğin 2000'li yıllardan önce yapılan yapıların hemen hepsini deprem güvenliği bakımından "riskli" bulacağı bilinmelidir. Tüm bu yapıların yıkılıp yeniden yapılması zaman ve bütçe bakımından akılcı değildir. Bu durum bu yapıların öncelik sırasına göre depreme karşı güçlendirilmesini zorunlu kılmaktadır. Bu çalışma kapsamında ülkemiz yapı stoku dikkate

alınarak uygulanabilecek güçlendirme yöntemlerinin bir derlemesi sunulmuş, uygulamasına ülkemizde az rastlanılan yenilikçi yöntemlerin altının çizilmesi hedeflenmiştir.

## 2. Güçlendirme Yöntemleri

Yapısal anlamda güçlendirme, bir yapının ya da yapı elemanının kapasitesini belirli bir hedef doğrultusunda geliştirmek olarak tanımlanabilir. Onarım esnasında mevcut kapasitenin hasar öncesi seviyeye geri getirilmesi hedeflenirken güçlendirmede daha yüksek bir performans seviyesine getirilmesi amaçlanır. Burada kullanılan "kapasite" kelimesi depreme dayanıklı tasarımda esas olarak dayanım, rijitlik ve süneklik tanımlarına karşı gelmektedir (Şekil 1).

Yapının deprem performansının belirlenmesi safhasında i) yapı projeleri incelenir ve projenin sahada ne kadar uygulandığı tespit edilir, ii) tahribatlı/tahribatsız yöntemlerle beton ve yapı çeliği mekanik özellikleri belirlenir ve iii) saha verileri ışığında yapısal modelleme ile yapı performansı belirlenir. Mevcut yapıda gerçekleştirilen bu değerlendirme neticesinde yapının dayanım, rijitlik ve süneklik özelliklerinden hangisinde ne oranda eksikliğin bulunduğu tespit edilir ve bu eksikliğin giderilmesine yönelik bir reçete güçlendirme için kullanılır. Yapısal analizde görülen dayanım, süneklik ve rijitlik talepleri doğrultusunda, mimari tercihler gözetilerek, saha/zemin koşulları dikkate alınarak ve uygulama maliyeti/süresi bakımından durum değerlendirilerek uygulanacak güçlendirme yöntemi konusunda karar verilir. Güçlendirme yöntemleri genel olarak eleman ve sistem bazında olmak üzere iki başlık altında incelenebilir. Eleman bazında güçlendirmede yaygın kullanılan yöntem mantolamadır. Bu yöntemde yapı elemanlarının beton/betonarme, çelik veya lifli polimer (LP) kompozit vb. malzemelerle sargılanması esas alınır. Sistem bazında güçlendirmede ise genellikle yapının görece kat ötelemeleri, yanal rijitliği, yapıya etkiyen taban kesme kuvvetleri gibi unsurlar dikkate alınarak yapı taşıyıcı sisteminin düzeninde değişikliğe gidilir. Yeni perde duvarların eklenmesi ya da mevcut bölme duvarların perde duvar olarak yeniden düzenlenmesi, sismik izolasyon/enerji sönümleyici uygulanması gibi yöntemler



sistem bazında güçlendirmeye örnek olarak verilebilir. Pratikte genellikle global (sistem bazında) bir güçlendirme yöntemi uygulanır ve yönetmelik performans düzeyini sağlamayan elemanlarda eleman bazında ayrıca güçlendirme yapılır. Güçlendirme yönteminin maliyeti yapının deprem etkilerine karşı ne düzeyde zayıf olduğu ile orantılı olarak değişmektedir. Genellikle incelenen yapıda güçlendirme maliyeti yıkıp yeniden yapma maliyetinin %25'ini aşıyorsa, binanın kalan servis ömrü de dikkate alınarak yıkıp yeniden yapma daha etkin bir çözüm olabilir.

### 2.1 Eleman Bazında Güçlendirme Yöntemleri

Güçlendirme hesapları yapılırken, yönetmeliklerce ilgili performans düzeyi için önceden tanımlanan dönme/şekil değiştirme sınırlarının, uygulanan sargı yöntemi ile sağlanması amaçlanır. Güçlendirmede eleman bazında en yaygın kullanılan sargılama yöntemleri betonarme, çelik ve/veya LP kompozitler ile mevcut eleman kesitlerine bir manto tabakası oluşturmak esasına dayanır. Bu bölümde, deprem etkilerine karşı koyan düşey taşıyıcı elemanların (kolon, perde) güçlendirilmesine yönelik yöntemlere odaklanılmıştır. Bununla birlikte yönetmeliklerce tanımlanan limitleri sağlamak amacıyla eğilme elemanlarında (kiriş, döşeme) veya temellerde farklı güçlendirme yöntemleri çalışma kapsamı dışında tutulmuştur.

#### 2.1.1 Betonarme mantolama

En sık rastlanılan güçlendirme yöntemlerindedir. Bu geleneksel yöntem kullanılarak yapılan güçlendirmede mevcut yapı eleman kesitleri aderansı artırmak amacıyla gerekli yüzey pürüzlendirmesi sonrasında belli bir kalınlıkta (beton yerleşimine izin vermek amacıyla genellikle en az

10 cm genişliğinde) betonarme ceket ile mantolanır (Şekil 2a). Mevcut eleman kesitinin dış yüzeyinde teşkil edilen yeni boyuna ve enine donatılar tekrar kalıba alınarak betonlanır ve kesit alanı böylece büyütülmüş olur. Betonarme mantolamada ihtiyaca göre bazı durumlarda püskürtme beton [shotcrete] uygulamalarına da rastlanır. Betonarme mantolama ile artan kesit alanı atalet momenti ve eksenel/eğilme rijitliklerini iyileştirmekte ve yatay yük taşıma (kesme) kapasitesinde bir artış sağlayabilmektedir. Mantoda yer alan ilave enine donatılarla süneklik kapasitesinde de bir artış elde edilir. Betonarme manto ile taşıyıcı elemanları bir, iki, üç veya dört yüzünden sargılamak mümkündür. Bu karar, ilgili elemanların komşuluğunda mevcut elemanların durumuna, erişim konusundaki uygunluğa ve mimari açıdan belirlenen kısıtlara göre verilir. Güçlendirilen yapı elemanlarında artan kesit alanları ilgili mekânlarda alan bakımından azalmalara ya da birtakım mimari fonksiyon kayıplarına yol açabileceğinden kullanıcı, güçlendirme uygulayıcısı ve kat malikleri ile çok bileşenli bir değerlendirme süreci neticesinde karar alınır. Yöntem i) betonun yangına karşı dayanıklı bir zırh oluşturarak yangına duyarlı bir malzeme olan yapı çeliğini koruması, ii) çevresel etkilere karşı üstün direnci, iii) nitelikli işçilik gerektirmemesi bakımından diğer yöntemlere kıyasla üstünlük sunması gibi birçok avantaja sahiptir. Uygulama süresinin uzun olması nedeniyle kullanıcıya ilave maliyetler doğurması yöntemin en önemli dezavantajlarından biridir. Ayrıca kırım/yapım işleri, demir, kalıp, beton gibi işçilik maliyetleri bir arada düşünüldüğünde işçilik maliyetleri alternatiflerine göre daha yüksektir.

### 2.1.2 Çelik mantolama

Bu yöntem uygulanırken genellikle mevcut betonarme elemanların köşelerine eleman eksenine paralel, boyuna çelik profiller (köşebent) yerleştirilir (Şekil 2b). Sargı etkisini artırmak üzere enine doğrultuda çelik lamalar (bazen öngermeli olarak) uygulanabilir. Eleman yüzeyi ile çelik manto arasındaki boşluklar çimento esaslı harçlar veya epoksi ile doldurulur. Süneklik talebinin yüksek olduğu durumlarda köşebentler yerine eleman eksenlerine paralel yerleştirilen çelik plakalar uygulandığı görülür. Bu sistemlerde çelik plakaların yapı elemanı ile oluşturduğu boşluk betonlanır, böylece uygulanan çelik plakalarla ilave yanıl sargı basıncı kazanılır ve elemanların dayanımını kaybetmeden yer değiştirme yapabilme yeteneği artırılır. İmalatların çoğu sahaya gelmeden tamamlanmış olduğundan sahada az işçilik gerektirmesi ve dolayısıyla hızlı uygulanması gibi sebeplerle, çelik mantolama, sıkça tercih edilen geleneksel güçlendirme yöntemleri arasında yer alır. Güçlendirmede kullanılan çeliğin yangın direnci düşük bir malzeme olması nedeniyle ek koruma ve bakım maliyeti doğuracağı söylenebilir. Bununla birlikte nitelikli işçilik gerektirir.

### 2.1.3. LP kompozitler ile sargılama

Lifli polimerler donatı olarak cam, karbon, aramid, bazalt, polyester, polietilen tereftalat (PET) gibi liflerin, matris olarak epoksi, polyester, vinylester gibi polimerlerle birleştirilerek üretildiği yenilikçi kompozit malzemelerdir (Şekil 2c). Kumaş, levha, profil, çubuk, ızgara, tel veya laminat formunda güçlendirme uygulamalarında kullanılır (Demir vd., 2018; Demir vd., 2019). Sadece LP malzemeler kullanılarak yapılan güçlendirmelere ilaveten, farklı kompozitlerin bir arada kullanıldığı veya betonarme/tamir harcı, çelik vb. geleneksel malzemeler ile uygulandığı hibrit yöntemler de literatürde görülür (Narlıtepe vd., 2021; Kian vd., 2022). Bu tür kompozitlerin çekme dayanımları alternatif malzemelere (beton, çelik vb.) göre çok daha yüksek, ağırlıkları çok daha düşüktür. Basınç etkileri altında kullanılmazlar. Yorulma etkilerine karşı yüksek performans, düşük ısı iletkenlik, çevresel etkilere (korozyon, kimyasal etkiler, hava koşulları) üstün direnç özelliklerine sahiptirler. Bu yöntem

ile güçlendirmede yapı elemanlarının eksenel/yatay yük taşıma kapasitesi ve esas olarak sünekliklerinin artırılması hedeflenir. Uygulanan LP kalınlığı, mevcut beton basınç dayanımı ve donatı düzeni, yükleme koşulları yöntemin etkinliği üzerinde belirleyici etmenlerdendir. Bu yöntemin mimari bakımından geleneksel yöntemlere kıyasla en önemli avantajı, yapı elemanlarının boyutları değişmediği için iç mekân hacminde azalma olmaması, mimari fonksiyonların bozulmaması ve uygulamanın hızı sayesinde kullanıcılar rahatlık sağlamasıdır.

**“GÜÇLENDİRMENİN MİMARİ FONKSİYONLARA ETKİSİ YÖNTEM SEÇİMİ BAKIMINDAN ÖNEMLİ BİR KRİTER OLACAĞINDAN, YENİ YAPILARIN TASARIM SÜRECİNDE, BENZER ŞEKİLDE MEVCUT YAPILARIN GÜÇLENDİRİLMESİ SIRASINDA DA, MİMAR-MÜHENDİS İŞBİRLİĞİ BÜYÜK ÖNEM ARZ EDER”**

### 2.2 Sistem Bazında Güçlendirme Yöntemleri

Yukarıda özetlenen yapı elemanı ölçeğinde güçlendirme uygulamaları, ilgili mevcut binanın deprem yüklerini karşılama konusunda yeteneğinin çok kısıtlı olduğu durumlarda yeterli olmayabilir. Özellikle korozyon vb. çevresel etkenler bina yaşlandıkça mevcut yapı elemanlarının donatı çaplarında önemli kesit kayıplarına ve hatta zaman zaman donatıların tamamen işlevini kaybetmesine yol açar. Bu tür durumlarda mevcut taşıyıcı sisteme bel bağlanmaz ve deprem kuvvetlerini karşılamak üzere yeni bir taşıyıcı sistem oluşturulur. Bu durumda ilk akla gelen çözüm genellikle ilave perde duvarların taşıyıcı sisteme eklenmesidir. Deprem talebini azaltmak amacıyla temel veya kat seviyesinde taban izolasyonu (sismik izolasyon) yapmak ya da enerji sönümleyiciler (damper) kullanmak diğer yöntemler olarak dikkate alınabilir. Sistem bazında güçlendirme uygulamalarında, değişen taşıyıcı sistem davranışına bağlı olarak yapıya etkileyen deprem talebi de değiştiğinden, yapıda temel güvenliği kontrol edilir ve yapılan güçlendirmeye karşı yeterli dayanıma sahip değilse temel de güçlendirilir.

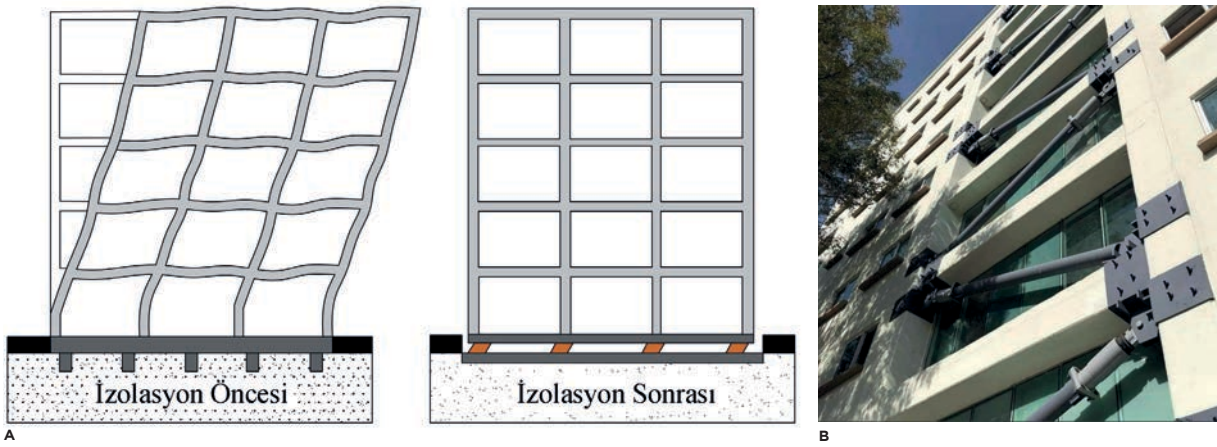
### 2.2.1 Perde duvar ekleme

Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği'ne (2018) göre, uzun kenarının kısa kenarına oranı altı veya daha fazla olan düşey taşıyıcı elemanlar betonarme perde olarak tanımlanmaktadır. Bu geniş boyutlarından kaynaklanan yüksek atalet momenti nedeniyle, betonarme perdeler deprem etkilerini büyük ölçüde üzerine çeker. Güçlendirme amacıyla taşıyıcı sisteme eklenen ilave perdeler, mevcut binanın dış cephesine veya iç akslarına yerleştirilebilir. Yapının kütle/ rijitlik merkezinin yeri ve mimari kriterler bu yerleşim planında etkin rol oynar.

Dış cephelere yerleştirilen ilave perdeler davranışa genellikle en iyi katkıyı sunan seçenektir. Bu yöntem güçlendirme işlemi sırasında kullanıcılarda daha az rahatsızlığa sebebiyet verir, mimari fonksiyon kayıplarına karşı daha iyi bir çözüm sunar. Davranış bakımından en yüksek verimi almak amacıyla her durumda bodrum katta mevcut düşey elemanların bağlantısı dikkatle yapılmalıdır. Ani kesme rijitliği azalmasını önlemek amacıyla ilave perde uygulaması herhangi bir kat seviyesinde ani bir şekilde kesilmemeli, mümkünse bina yüksekliği boyunca sürekliliği sağlanmalıdır. Perde duvar eklemenin mimari kurguda zaman zaman değişikliklere yol açan bir yöntem olduğu söylenebilir.

### 2.2.2 Sismik izolasyon ve enerji sönümleyici uygulamaları

Sismik izolasyon uygulanan yapılarda genellikle yapı titreşim periyotlarının artırılması yoluyla yapıya etkileyen atalet kuvvetleri ve deprem talebinin azaltılması hedeflenir (Şekil 3a). Yeni yapıların tasarımında veya mevcut yapıların güçlendirilmesinde kullanılabilir. Sismik izolasyon genellikle kauçuk, kurşun veya sürtünme esaslı izolatörler kullanılarak yapı temeli seviyesinde



**SOLDA** A) Sismik izolasyon ve B) dışarıdan enerji sönmleyici uygulamaları (Şekil 3)

veya ara katlarda uygulanabilir. Servis süresince bakım/onarım işleri için uygulama taban yüzeyi ile izolatörler arasında genellikle 50-100 cm yüksekliğinde bir izolatör katı oluşturulur. Taban izolasyonu yapılmadan, sadece enerji sönmleyici sistemlerin sisteme içeriden veya dışarıdan entegrasyonu ile de güçlendirme yapılabilmektedir (Şekil 3b). Mevcut yapılara güçlendirme amaçlı sismik izolasyon yapılması durumunda, genellikle deprem etkilerinin en yüksek olacağı zemin kat kolonları kesilerek bina askıya alınır. Gerekli sönmleyiciler yerleştirilerek üst yapı bu sistemlerin üzerine oturtulur. Gerekli durumlarda ilave enerji sönmleyiciler çerçeveye yerleştirilerek sismik izolasyon sağlanmış olur. Bu sistemler, patent problemleri nedeniyle uzun süre yaygınlaşmamış olup, günümüzde bu sorunlar büyük ölçüde çözüldüğünden kullanımı gün geçtikçe yaygınlaşmaktadır. Belli tipte izolatör sistemleri ve enerji sönmleyicileri ülkemizde de üretilmekte ve başarıyla uygulanmaktadır.

Uygulama yapılacak binanın çevresinde yeterli alan bulunmadığı durumlarda yöntemin kullanımı sınırlı olabilir. Mevcut yapılarda taban izolasyonu yapılması sırasında binanın askıya alınması oldukça yüksek maliyet ve risk doğurduğundan bunu gidermek üzere yenilikçi yapısal çözümler sağlanabilir. Ortasına sönmleyici yerleştirilmiş prefabrik kolonların güçlendirme sırasında mevcut kolonlara bağlanması ve taşıyıcı sisteme entegre edilmesiyle birlikte deprem esnasında hasar gören mevcut kolonun yerine görevi devralıp yatay yüklere direnmesi bu yenilikçi yöntemlere örnek verilebilir. Bu sistem, depremin etkilerinin sonrasında devreye girdiği için pasif sönmleyici olarak sınıflandırılır.

### 3. Sonuçlar

Riskli yapıların sayısı dikkate alındığında, güçlendirme zaman ve bütçe sınırları bakımından en etkili çözümdür.

Bu çalışma kapsamında ülkemizde uygulanabilecek güçlendirme yöntemleri özetlenmiştir. Çalışmanın ana sonuçları aşağıdaki gibi özetlenebilir:

1. Güçlendirmenin mimari fonksiyonlara etkisi yöntem seçimi bakımından önemli bir kriter olacağından, yeni yapıların tasarım sürecinde, benzer şekilde mevcut yapıların güçlendirilmesi sırasında da, mimar-mühendis işbirliği büyük önem arz eder.
2. Betonarme/çelik mantolama ve perde duvar ekleme ülkemizde geleneksel ve en yaygın kullanılan güçlendirme yöntemleri olarak görülmektedir. Betonarme ve çelik mantolar ile dayanım, rijitlik ve süneklik birlikte artırılabilirken, perde duvarlar eklenerek yapılarda dayanım ve rijitlik artışı hedeflenir. Bu yöntemlerde işçilik maliyeti yüksektir ve kullanımda önemli oranda kesintiye sebep olur. Bu yöntemler genellikle mimari bakımdan fonksiyon kayıplarına neden olur.
3. Lifli polimer kompozitler ile sargılama, bu tür malzemelerin yüksek çekme dayanımı dikkate alındığında süneklik talebinin yüksek olduğu durumlarda tercih edilirken sargı etkisiyle dayanım artışı da sağlar. İlk maliyeti yüksektir; fakat kullanımda kesintiye yol açmaması, bakım/onarım maliyeti olmaması sebebiyle uzun dönemde maliyeti azalır. Mimari kurguda önemli değişiklikler doğurmaz, hafifliği nedeniyle yapıya ilave yükler getirmez.
4. Sismik izolasyon ve enerji sönmleyiciler ile mevcut yapıların güçlendirilmesinde deprem etkileri büyük ölçüde bu sistemler tarafından yutulur ve azalan deprem talebiyle

yapıların güvenliği sağlanır. İzolatörlerin mevcut yapı askıya alınmak suretiyle yerleştirilmesi yüksek maliyeti nedeniyle güçlendirme uygulamalarında çok sık tercih edilmez.

5. Her yapı için geçerli olabilecek tek bir reçetenin (güçlendirme yönteminin) olmadığı, her güçlendirme projesinin yapıya özel çözümler üretecek şekilde tasarlanması gerektiği unutulmamalıdır. **■**

*Elif Naz Çelik, Ar. Gör., İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Mimarlık Bölümü*

*Uğur Demir, Dr. Öğr. Üyesi, İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Mimarlık Bölümü*

#### KAYNAKLAR

- Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (18 Mart 2018). Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği, *Resmi Gazete*, 30364, Ankara.
- Çatal, H.H., İncir, A., Alel, J. Özmen, İ. ve Ermin, A. (2009). Deprem Riski Açısından İzmir'deki Üç Pilot Bölgede Yapı Stoğunun Belirlenmesi. *İzmir Afet Riskini Azaltma Sempozyumu Bildiriler Kitabı* içinde, (ss.3-20). İzmir: İzmir Valiliği.
- Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (16 Şubat 2019). Riskli Yapıların Tespit Edilmesine İlişkin Esaslar, *Resmi Gazete*, 30688, Ankara.
- Demir, U., Şahinkaya, Y., İspir, M. ve İlki, A. (2018). Assessment of axial behavior of circular HPFRCC members externally confined with FRP sheets. *Polymers*, 10(2), 138.
- Demir, U., İspir, M., Şahinkaya, Y., Arslan, G. ve İlki, A. (2019). Axial behavior of noncircular high-performance fiber-reinforced cementitious composite members externally jacketed by CFRP sheets. *Journal of Composites for Construction*, 23(4), 04019022.
- İlki, A., Kahraman, T., Özkan, S., Aydoğdu H.H., Demir, C. ve Cömert, M. (2021, 6-8 Eylül). *Seismic risk assessment of building stock*. [Konferans sunumu]. 14th International Congress on Advances in Civil Engineering, İstanbul.
- Kian, N., Demir, U., Demir, C., Maraslı, M. ve İlki, A. (2022). Seismic Performance of Substandard RC Columns Retrofitted with Sprayed GFRM. Alper İlki, Medine İspir ve Pinar İnci (Ed.) (ss.1317-1328). *Lecture Notes in Civil Engineering*, Springer Cham.
- Narlıtepe, F., Kian, N., Demir, U., Demir, C. ve İlki, A. (2021, 14-16 Haziran). *Seismic strengthening of substandard RC columns through a novel hybrid thin jacketing method*. 18th fib Symposium on Concrete Structure: New Trends for Eco-Efficiency and Performance, Lizbon.

# Bir Deprem Ülkesi Olan Türkiye, Ahşap Binaların Avantajları ve Yeni Ahşap Bina Yönetmeliği

Ahmet Türer



**ÜSTTE** Dünya ölçeğinde deprem tehlike haritası (Şekil 1)

Türkiye deprem tehlike haritası (Şekil 2)

**SAĞ ÜSTTE** 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş depremleri istatistikleri (Şekil 3)

Dünyada oluşan büyük depremler ve açığa çıkan enerji karşılıkları (Yellowstone Volcano Observatory) (Şekil 4)

**SAĞ ALTTA** C ve D sınıfı ağaçların dayanım özellikleri (Şekil 5)

Ülkemiz coğrafi olarak sismik aktif fay hatları üzerinde bulunmaktadır. 2023 yılı TÜİK verilerine göre ülkemizde

85 milyondan fazla vatandaşımız bulunmakta ve bunların yaklaşık %95'i deprem tehlikesi altındaki sismik aktif bölgelerde yaşamaktadır (TÜİK, 2023). Dünya genelindeki deprem tehlike haritasına bakıldığında Anadolu coğrafyası diğer ülkeler arasında ön plana çıkmaktadır (Şekil 1).

Ülkemizdeki deprem tehlike haritası incelendiğinde ise (Şekil 2) Kuzey Anadolu Fay (KAF) hattı, Doğu Anadolu Fay (DAF) hattı ve Ege'de çok sayıda kırıklı fayların bulunduğu görülmektedir. Büyük ve önemli şehirlerimizin bu deprem bölgelerinde kurulduğu da bir başka gerçektir. Türkiye'de son 100 yıl içinde oluşan depremlerde hayatını kaybeden vatandaşlarımızın sayısı 200 binin üzerindedir (Şekil 3). Sadece son 6 Şubat 2023 depremlerinde 50 binden fazla vatandaşımız hayatını kaybetmiştir ve yine sadece son 6 Şubat 2023 depremlerinin Türkiye'ye maliyetinin 100-150 milyar dolar seviyesinde olduğu konuşulmaktadır (Sarıpek, 2023).

Ülkemizde oluşan depremlerin dünyanın en büyük depremleri arasında sayılmadığı genel dağılım incelendiğinde görülecektir (Şekil 4). Fakat hangi depremde ne kadar can ve mal kaybı olduğu incelendiğinde ülkemizdeki kayıpların azaltılabileceği açıkça ortadadır.

Depremlerde kayıpların azaltılması için alınabilecek pek çok önlem vardır. Ancak depremler her gün olmadığı ve ne zaman nerede gerçekleşeceği bilinemediği için bu alandaki yatırımlar

genellikle daha yavaş olmakta ve daha acil görünen başka alanlara bütçe ayrılmaktadır. Öncelikli olarak yapılabilecek çalışmalar aşağıda maddeler halinde özetlenmektedir. Fakat bu çalışmalar için gereken bütçe ve sürelerin ayrıca hesaplanması gerekmektedir. Buna göre:

1. Mevcut bina stoku içinde bulunan zayıf binaların tespit edilmesi ve dönüştürülmesi;
2. Yapılacak yeni yapıların sıkı bir denetimden geçmesi; zemin etüdü, tasarım-proje, şantiye ve imalatta malzeme kalitesi, işçilik kalitesi, yapı denetim kontrollerinin yapılması (hatalı imalatlar varsa bunların tespit edilip doğru şekilde yeniden yapılması);
3. Motorlu taşıtların Tüvtürk tarafından her iki-üç yılda bir kontrolden geçmesi gibi binaların da düzenli olarak dikkatli bir denetimden geçmesi, yeni/mevcut yönetmeliklere uygun olup olmadıklarının kontrol edilmesi, zayıf ya da hasarlı bulunmaları durumda yapım tekniğine uygun şekilde mutlaka -örneğin altı ay gibi kısa bir zamanda- güçlendirilmesi ya da yerinde dönüşüm yapılması;
4. Deprem tehlikesinin yüksek olduğu bölgelerde bina kat sayısına sınırlama getirilmesi, perde/oturma alanı için bir minimum oran belirlenmesi, yüksek dayanımlı malzeme kullanımı ve binaların ağırlıklarının olabilecek en düşük seviyeye getirilmesi şart koşulmalıdır.

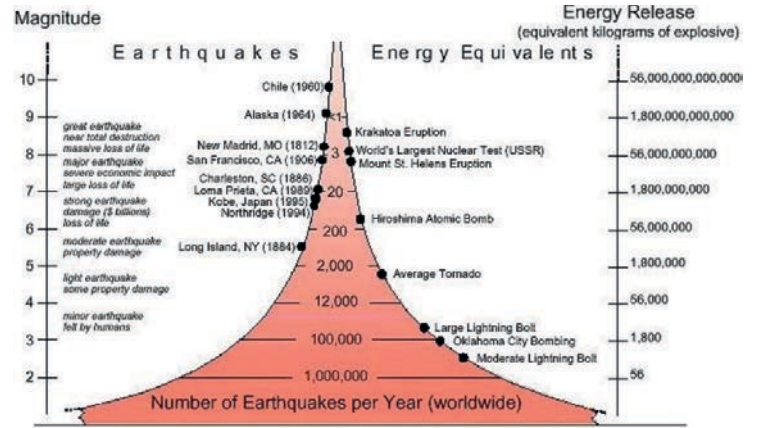
Deprem tehlikesinin yüksek olduğu Güney ve Kuzey Amerika kıtaları ile Japonya, depremle ilgili hasar görebilirlik durumlarını yapı stoklarının tasarımı ve imalatındaki standartları yükselterek iyileştirmişlerdir. Amerika Birleşik





**$M_w=7.7$**   
**Kahramanmaraş**  
**Pazarlık ve**  
 **$M_w=7.5$  Elbistan**  
**depremleri**  
**> 50 bin**

4 milyon 371 bin bağımsız bölümden oluşan 1 milyon 188 binin incelemesi tamamlandı. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanı Kurum, depremlerde 507 bin bağımsız bölümden oluşan 156 bin binanın yıkık, acil yıkılacak ve ağır hasarlı olduğunu tespit edildiğini söyledi. 22 Şubat 2023  
[https://www.ntv.com.tr/turkiye/hasar-tespit-calismalarinda-son-durum-yikik-acil-yikilacak-ve-agir-hasarli-bina-sayisi-156-bin,uWo6YF0neqOidU6VQvYtAF?text=Deprem%20b%3C%3B6igelirinde%204%20milyon%20371\\_hasar%20C4%6B1%20oldu%20C4%9Funun%20tespit%20edildi%20C4%9Finin%20%20C3%86yiledi.](https://www.ntv.com.tr/turkiye/hasar-tespit-calismalarinda-son-durum-yikik-acil-yikilacak-ve-agir-hasarli-bina-sayisi-156-bin,uWo6YF0neqOidU6VQvYtAF?text=Deprem%20b%3C%3B6igelirinde%204%20milyon%20371_hasar%20C4%6B1%20oldu%20C4%9Funun%20tespit%20edildi%20C4%9Finin%20%20C3%86yiledi.)



Devletleri ve Kanada'da binaların %90'dan fazlasının ahşap malzemeyle yapıldığı bilinmektedir.

Ahşap malzemenin pek çok avantajı bulunmaktadır. Bunlardan en önemileri şöyle sıralanabilir:

1. Ahşap yüksek dayanımlı bir malzemedir. C sınıfı olan yumuşak (iğneli) ağaçlar eğilmede 50 MPa dayanıma kadar çıkmakta (basma-çekme 33,5 ve 48 MPa), D sınıfı olan sert (yaprak döken) ağaçlarda ise eğilmede 80 MPa (basma-çekme 38 ve 48 MPa) dayanıma yükselmektedir. C sınıfı ağaçların ortalama yoğunluğu 320 ila 520 kg/m<sup>3</sup> arasında değişmekte, D sınıfı ağaçlar ise 570 ila 1080 kg/m<sup>3</sup> yoğunlukta değişmektedir. Örneğin C35 için ortalama yoğunluk 470 kg/m<sup>3</sup> olup betonarme için kabul edilen 2500 kg/m<sup>3</sup> değerine göre beş kattan daha hafiftir (5,32). Binaya depremde etki eden yatay kuvvetler, binanın ağırlığı ile doğru orantılıdır. Binanın kendi ağırlığı azaldıkça düşey ve yatay taşıyıcı elemanların kesitleri de azalacağı için depremde ahşap yapılara, aynı kat sayısı ve oturma alanına sahip betonarme binalara göre, beş-altı kattan daha az kuvvet etki edecektir. İyi tasarlanmış ahşap bir binanın -betonarme bir binaya benzer dayanıma sahip yapı elemanlarıyla-

deprem performansı çok daha iyi seviyede olacaktır.

2. Ahşap yapıların toplam ağırlığı az olduğu için zayıf zeminlerde de inşa edilmeleri mümkündür ve betonarme binalar kadar büyük temellere ihtiyaç duyulmamaktadır.

3. Ahşap yapıların çok büyük depremlerde -düşük ihtimalli de olsa- çökmesi durumunda ağırlıkları betonarme binalara göre daha az olduğu için hayat üçgeni oluşturma olanağı vardır ve içindeki insanların zarar görme olasılığı düşüktür.

4. Ahşap yapılarla ilgili genel kanı daha pahalı olacakları yönünde olmasına rağmen betonarme binalara kıyasla daha ekonomik olduğu bilinmektedir. Ahşap yapıların kullanımı ülkemizde yaygınlaştıkça ekonomik avantajları da ön plana çıkacaktır. Ayrıca inşaat süresinin çok kısa olması önemli bir parametredir. Betonarme bir binada betonun dayanım kazanması 28 gün kadar sürmektedir; hâlbuki ahşap elemanların montajı şantiyede çok daha hızlı yapılır ve bina daha kısa sürede kullanıma açılır.

5. Ahşap yapıların inşaatında büyük vinçlere, donatı bağlanmasına, beton dökülmesine ve bunun gibi şantiye faaliyetlerine ihtiyaç yoktur.

Böylece inşaat süreci hızlanarak erken kira getirisi ve dönüşüm projelerinde kira harcamalarından kazanç sağlar. Deprem vb. acil durumlarda neredeyse prefabrik yapılar yapıncaya kadar tamamlanabilmeleri hem maddi açıdan avantajlıdır hem de vakit kazancı sağlar.

6. Ahşap üretilirken atmosferdeki karbondioksit (CO<sub>2</sub>) ağaçlar tarafından emilerek karbon ve oksijen birbirinden ayrılır, oksijen atmosfere geri verilirken karbon, ağacın gövdesindeki selülozu oluşturmak için kullanılır. Ağacın gövdesini oluşturan maddeler arasında %30-40 oranında selüloz bulunmaktadır. Diğer temel maddeler ise şöyledir:

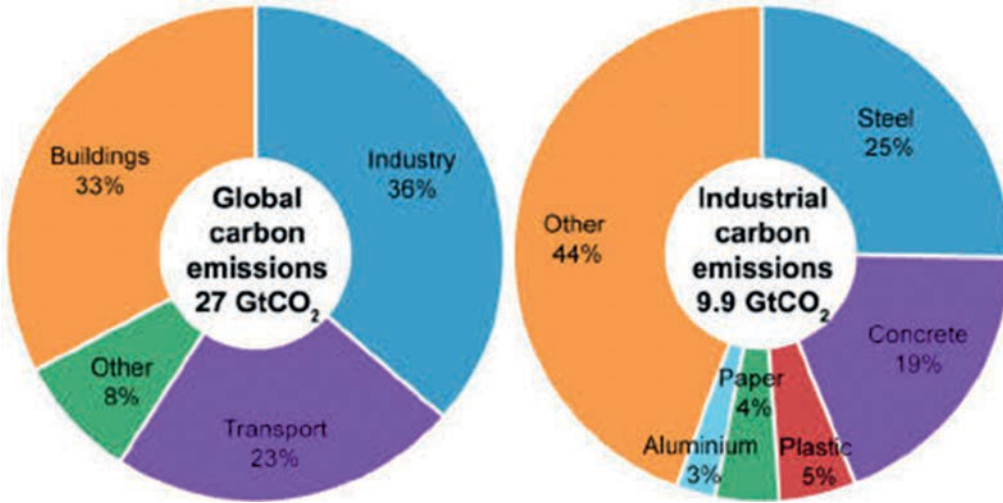
| Bileşen         | Kimyasal Formül   | Yüzde Aralığı           |
|-----------------|---|-------------------------|
| a. Selüloz      | (C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> O <sub>5</sub> ) <sub>n</sub> | %30-40                  |
| b. Hemiselüloz  | (C <sub>5</sub> H <sub>8</sub> O <sub>5</sub> ) <sub>n</sub>  | %20-30                  |
| c. Lignin       | (C <sub>9</sub> H <sub>10</sub> O <sub>4</sub> ) <sub>n</sub> | %20-30                  |
| d. Terpenler    | C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> ve katları                    | %5-15                   |
| e. Flavonoidler | Karmaşık yapılar  | %2-5 (karbon da içerir) |
| f. Tanenler     | C <sub>15</sub> H <sub>11</sub> O <sub>7</sub>                | %1-2                    |

Buradan da görülebileceği gibi ağaç malzemenin içinde yoğunlukla karbon bulunur ve ahşap, önemli bir karbon yutağıdır. Özellikle son yıllarda önemini giderek artıran "küresel ısınma" atmosferdeki CO<sub>2</sub> gazının artması ile doğrudan ilişkilidir. Ağaç gövdesini oluşturan maddeler, atmosferden alınan CO<sub>2</sub> gazının kullanılmasıyla oluşur ve bu dönüşüm sırasında temiz ve sürdürülebilir bir kaynak olan güneş enerjisi kullanılır.

Buna karşın elde bulunan verilere göre çimento üretimi, atmosfere salınan CO<sub>2</sub> gazının toplamının %8'inden sorumludur. Şekil 6 incelendiğinde betonun içinde bulunan çelik donatı kaynaklı salınım da eklendiğinde CO<sub>2</sub> salınımının daha fazla olduğu görülmektedir.

|  | Class        | C14 | C16 | C18 | C20  | C22 | C24  | C27  | C30 | C35  | C40 | C45 | C50  |
|--|--------------|-----|-----|-----|------|-----|------|------|-----|------|-----|-----|------|
| Strength properties in N/mm <sup>2</sup> |              |     |     |     |      |     |      |      |     |      |     |     |      |
| Bending                                  | $f_{m,k}$    | 14  | 16  | 18  | 20   | 22  | 24   | 27   | 30  | 35   | 40  | 45  | 50   |
| Tension parallel                         | $f_{t,0,k}$  | 7,2 | 8,5 | 10  | 11,5 | 13  | 14,5 | 16,5 | 19  | 22,5 | 26  | 30  | 33,5 |
| Tension perpendicular                    | $f_{t,90,k}$ | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4  | 0,4 | 0,4  | 0,4  | 0,4 | 0,4  | 0,4 | 0,4 | 0,4  |
| Compression parallel                     | $f_{c,0,k}$  | 16  | 17  | 18  | 19   | 20  | 21   | 22   | 24  | 25   | 27  | 29  | 30   |
| Compression perpendicular                | $f_{c,90,k}$ | 2,0 | 2,2 | 2,2 | 2,3  | 2,4 | 2,5  | 2,5  | 2,7 | 2,7  | 2,8 | 2,9 | 3,0  |
| Shear                                    | $f_{v,k}$    | 3,0 | 3,2 | 3,4 | 3,6  | 3,8 | 4,0  | 4,0  | 4,0 | 4,0  | 4,0 | 4,0 | 4,0  |

|  | Class        | D18 | D24 | D27 | D30 | D35 | D40 | D45 | D50 | D55 | D60  | D65  | D70  | D75  | D80  |
|--|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|
| Strength properties in N/mm <sup>2</sup> |              |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |
| Bending                                  | $f_{m,k}$    | 18  | 24  | 27  | 30  | 35  | 40  | 45  | 50  | 55  | 60   | 65   | 70   | 75   | 80   |
| Tension parallel                         | $f_{t,0,k}$  | 11  | 14  | 16  | 18  | 21  | 24  | 27  | 30  | 33  | 36   | 39   | 42   | 45   | 48   |
| Tension perpendicular                    | $f_{t,90,k}$ | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6  | 0,6  | 0,6  | 0,6  | 0,6  |
| Compression parallel                     | $f_{c,0,k}$  | 18  | 21  | 22  | 24  | 25  | 27  | 29  | 30  | 32  | 33   | 35   | 36   | 37   | 38   |
| Compression perpendicular                | $f_{c,90,k}$ | 4,8 | 4,9 | 5,1 | 5,3 | 5,4 | 5,5 | 5,8 | 6,2 | 6,6 | 10,5 | 11,3 | 12,0 | 12,8 | 13,5 |
| Shear                                    | $f_{v,k}$    | 3,5 | 3,7 | 3,8 | 3,9 | 4,1 | 4,2 | 4,4 | 4,5 | 4,7 | 4,8  | 5,0  | 5,0  | 5,0  | 5,0  |



**SOLDA** Küresel ve endüstriyel karbon emisyonu değerleri (Şekil 6)

**ALTTA** Sanayi devrimi öncesi 1750 yılı referans olarak (Global Carbon Project) 11 milyon ton/yıl üzerine atmosfere fazladan salınan yıllık ve toplam (kümülatif) CO<sub>2</sub> emisyonları 36 milyar ton/yıl ve 1750'den itibaren fazladan toplam 1730 milyar ton CO<sub>2</sub> emisyonu olarak hesaplanmıştır. (Şekil 7)

**SAĞ ÜSTTE** Yapısal ahşabın kullanıldığı farklı mimari yapılardan örnekler (Şekil 8)

Ahşap malzemenin oluşumunda her aşamada karbon (C) molekülü kullanılmaktadır. Kabaca 1 m<sup>3</sup> ahşap üretiminde 1 ton CO<sub>2</sub> gazı atmosferden alınarak ağaçlar tarafından kullanılır. 1 m<sup>3</sup> ahşabın yaklaşık 500 kg ağırlığında olmasının nedeni gözenekli yapısı ve moleküler boyuttaki değişimidir.

Sanayi devriminin başından beri atmosfere bütün ülkeler olarak toplamda 1,7 trilyon tondan fazla CO<sub>2</sub> gazı salınımı yaptık (Şekil 7). Halen yılda yaklaşık 35 milyar ton CO<sub>2</sub> salınımı yapmaya devam ediyoruz ve bu değer giderek artıyor. Yapılarımızda ahşap kullanarak atmosfere salınan bu CO<sub>2</sub>'nin bir miktarını bağlayabiliriz. Bununla birlikte beton tüketimi de azalacağı için atmosfere salınan CO<sub>2</sub> miktarında bir azalma oluşacaktır.

7. Ahşabın yapı elemanı olarak kullanıldığı durumlarda malzemenin yüksek dayanımı ve düşük ağırlığı sayesinde geniş açıklıkların daha rahat geçildiği ve mimari açıdan daha estetik yapılar tasarlanabildiği görülmektedir (Şekil 8).

8. Ahşabın ısı geçirgenlik faktörü oldukça düşüktür. Dolayısıyla ahşap yapılar ısı yalıtımını kolaylaştırır ve enerji tasarrufu sağlar.

9. Ahşap nefes alan bir malzemedir,

içerideki hava kalitesini olumlu yönde etkiler.

10. Ahşap malzemenin yangına zayıf olduğu, böcek, mantar ve bunun gibi sebeplerle çabuk bozulacağı yönünde genel bir kanı bulunmaktadır. Hâlbuki yangın sırasında ahşap malzeme yanmasına rağmen kesit kaybı yavaştır. Üzerinde oluşan karbon tabakası sebebiyle oksijenle teması azalır. Isı geçirgenliğinin az olduğundan kesitlerin içinde sıcaklık düşüktür ve malzeme dayanımı devam eder. Ayrıca ahşaba yapılan yüzey koruması ve emprenye teknikleri ile hem yanmaya hem de böcek, mantar, nem gibi etkenlere karşı koruma sağlanabilmektedir. Dünyada bin yıldan fazla süredir ayakta duran sağlıklı ahşap yapılar olduğu gibi ülkemizde de yüzlerce yıllık ahşap binalar ve camiler bulunmaktadır. Ahşap elektrik direkleri, ahşap tren yolu traversleri dayanıklı ahşap yapılara örnektir.

11. Ahşabın çevreye diğer olumlu etkileri şöyle özetlenebilir:

a. Biyolojik çeşitlilik: Ormanlar sayısız tür için yaşam alanı sunar, biyolojik çeşitliliği ve ekosistem sağlığını destekler. Altıncı yok oluşu yaşadığımız bu yüzyılda doğaya en az oranda zarar verilecektir.

b. Hava kalitesi: Ağaçlar oksijen salar, havayı kirleticilerden arındırır, hava kalitesini ve insan sağlığını iyileştirir.

c. Su koruma: Ağaçlar su düzenlemesine katkı sağlar, erozyonu azaltır, su kalitesini iyileştirir ve sel riskini engeller.

d. İklim düzenlemesi: Ormanlar yerel ve küresel iklimleri düzenlemeye yardımcı olur, sıcaklık, nem ve yağış desenlerini etkiler.

e. Yaşam alanı ve ekosistemler:

Ormanlar çok çeşitli bitki, hayvan ve mikroorganizma için yaşam alanı ve kaynak sağlar.

f. Rekreasyon ve kültür: Ormanlar topluluklar için rekreasyonel fırsatlar ve kültürel öneme sahiptir.

g. Doğal kaynaklar: Ormanlar sürdürülebilir yönetilebilen ahşap, odun dışı orman ürünleri ve diğer kaynakları sunar.

h. Erozyon: Ağaçların köklerini kullanarak ve farklı mekanizmalarla toprak kaybını engellediği yönünde bilgiler mevcuttur.

12. Ahşap kullanılarak yapılan binaların insan sağlığına genel olarak olumlu etkileri olduğuna dair bilimsel çalışmalar mevcuttur:

a. Doğal ve organik bir malzeme içinde yaşamının insan psikolojisi üzerinde olumlu etki yaptığı ve verimi artırdığı yönünde bilgiler vardır.

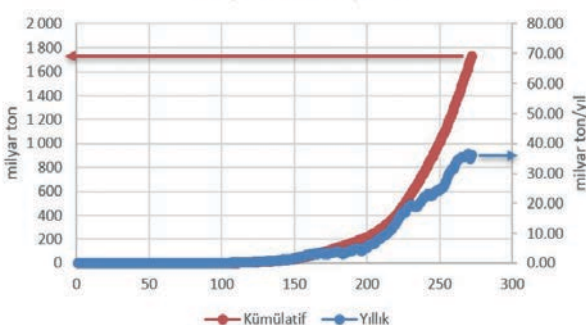
b. Dünyanın manyetik alanını engellememesi sebebiyle ahşap yapıların içinde insanların sağlığının daha iyi olduğu iddia edilmektedir.

c. Betonarme binaların bodrum katlarında birikme ihtimali bulunan radon gazının, ahşap yapılarda oluşmadığı bildirilmektedir.

Dünyada farklı ülkelerde kullanılan ahşap tasarım kodlarının isimleri ilk yayınlanma tarihleri ve bulunabilen en güncel hallerinin tarihleri aşağıda tablo halinde verilmektedir.

Tabloda görüldüğü gibi gelişmiş ülkelerde ahşap bina yönetmeliklerinin tarihi geçen yüzyıla dayanmakta ve ahşap binaların kullanımı artmaktadır. Bu ülkelerde ağaçların bitmediği, hatta artışta olduğunu söylemeye gerek yoktur. Ormanların sürdürülebilirliği devlet politikası ve kontrolleri ile

**Dünya CO<sub>2</sub> Emisyonu**



sağlanabilecek olup ağaç ürünlerinin kullanımının ormanları arttırdığı da bilinmektedir. Ormanların sağlıklı olması, hastalıklardan korunması ve genişlemesi için düzenli bakım gereklidir. Bakım yapılmış ağaçların kesilerek ayıklanması ve ormandan uzaklaştırılmasını da içermektedir.

Ülkemizde ahşap yapıların kullanımı yalılar, konaklar, ahşap camilerden bilindiği üzere yüzyıllar öncesine gitmektedir. Osmanlı devrinde 1500'lü yıllarda büyük İstanbul depremi sonrasında ahşap yapılar yaygınlaşmıştır. 1900'lü yılların başında ise betonarme yapıların yaygınlaşması ile ahşap yapılar azalmışsa da kimi bölgelerde himiş, bağdadi ve şamdolma gibi teknikler hala kullanılmaktadır. Gelişmiş ülkelerde ahşap bina yönetmelikleri yıllar önce yayınlanmış, Türkiye'de ise (TS EN 1995) 27.12.2005'te yürürlüğe girmiştir. Ayrıca, anlaşılması zor bölümler içermektedir ve bütüncül bir yaklaşıma sahip değildir. Örneğin glulam, CLT vb. farklı şartnamelerde bulunmaktadır. TS 647 "Ahşap Yapıların Hesap ve Yapım Kuralları" hâlâ yürürlükte olmasına rağmen 30.11.1979 tarihli ve güncelliğini koruyamamıştır. T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Mesleki Hizmetler Genel Müdürlüğü tarafından desteklenerek yeni ahşap bina yönetmeliği çalışmaları yapılmaktadır. Bu çalışmalar Orta Doğu Teknik Üniversitesi öncülüğünde Kocaeli Üniversitesi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi ve Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi ortaklığında 2022 yılında başlamıştır.

Bu kapsamda Prof. Dr. Ahmet Türer, Doç. Dr. Barış Erdil, Doç. Dr. Mehmet Selim Ökten, Dr. Öğr. Üyesi Erkan Akpınar, Dr. Rabia İzol, Erdem Kazım Demirkıran, Sebastian Tebeck Akanji, Erhun Açar, Anıl Karagümüş, Rüveyda Barış, Muhammed Emin Akyürek, Berat Kaymaz'ın ortak çalışmalarıyla "Türkiye Ahşap Binalar Yönetmeliği - TABY:2023 taslak dokümanı" ortaya çıkmıştır. Halen askıda olan yönetmelik taslağının değerlendirmeleri ve ilgili görüşlerin dikkate alınmasıyla 2024 yılında yürürlüğe girmesi planlanmaktadır. Yapılan çalışma, Eurocode 5 ağırlıklı olarak, yürürlükte bulunan güncel uluslararası yönetmeliklere denk olacak şekilde hazırlanmıştır. Bu yönetmeliğin ülkemizde tasarımcı ve uygulamacı olarak çalışacak inşaat mühendislerine tasarımda yol gösterici olması hedeflenmektedir. Bu sayede mimarların tasarımlarında ahşap taşıyıcı sistemlere daha çok yer vermesini, ülkemiz şartlarına göre düzenlenen ve basitleştirilen içeriklerle tasarımcıların yapısal hesapları daha kolay yapabilmesini, uygulamada da yapısal ahşap malzemenin daha çok kullanılmasını ve tüm bunların teşvik edici olmasını umut ediyoruz. Analiz, malzeme, hesaplama yöntemlerini içeren yönetmelik dayanımına göre kullanılabilirlik, sınır durumları için tasarım, yangına karşı tasarım, su-ses-ısı yalıtımlarını konu eden bölümlerden oluşmakta ve örnekler bölümü ile tamamlanmaktadır. Betonarme, çelik, ahşap ya da başka malzemeler



kullanılarak depreme dayanıklı binalar yapılabilir. Depreme dayanıklı bina yapmanın bir mühendislik problemi olduğu unutulmamalıdır. Ne var ki yukarıda sıralanan yüksek dayanım, hafif malzeme, negatif karbon ayak izi, sürdürülebilirlik, hızlı ve kolay inşaat, temel gereksinimlerin azlığı, ekonomik avantajlar, mevcut ahşap yapıya yapısal değişikliklerin -ekleme, değiştirme ve güçlendirmelerin- kolay yapılabilmesi, ısı yalıtımı, yangın ve deprem dayanımı, insan sağlığına olumlu etkileri gibi birçok avantajı göz önünde bulundurularak yapısal ahşap malzemenin kullanımı mutlaka değerlendirilmeli ve desteklenmelidir. ■

Ahmet Türer, Prof. Dr., Orta Doğu Teknik Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü

#### KAYNAKLAR

- Global Carbon Project, Expert(s) (Friedlingstein, P. et al.) (2023). *Historical carbon dioxide emissions from global fossil fuel combustion and industrial processes from 1750 to 2021 (in billion metric tons)*. Statista. [https://www-statista-com/statistics/264699/worldwide-co2-emissions/?trk=public\\_post\\_comment-text](https://www-statista-com/statistics/264699/worldwide-co2-emissions/?trk=public_post_comment-text)
- Sariipek, M. (2023, 22 Mart) Prof. Ercan iki noktaya işaret etti: Bugünlerde deprem sinyali veriyor. *Sözcü Gazetesi*. [https://www-sozcukom-tr/2023/gundem/son-dakika-prof-ercan-iki-noktaya-isaret-etti-bugunlerde-deprem-sinyali-veriyor-7628934/?utm\\_source=dahafazla\\_haber&utm\\_medium=free&utm\\_campaign=dahafazlahaber](https://www-sozcukom-tr/2023/gundem/son-dakika-prof-ercan-iki-noktaya-isaret-etti-bugunlerde-deprem-sinyali-veriyor-7628934/?utm_source=dahafazla_haber&utm_medium=free&utm_campaign=dahafazlahaber)
- TÜİK. (2023). *Dünya Nüfus Günü, 2023. Türkiye, nüfus büyüklüğüne göre sıralamada 194 ülke arasında 18. sırada yer aldı.* (TÜİK Haber Bülteni no.49688) <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Dunya-Nufus-Gunu-2023-49688#:~:text=T%C3%BCrkiye%2C%2085%20milyon%20279%20bin,1%20C1%20ini%20olu%C5%9Fturdu.>
- Yellowstone Volcano Observatory. *Graph showing earthquake magnitudes and equivalent energy release.* USGS Science For a Changing World. <https://www.usgs.gov/media/images/graph-showing-earthquake-magnitudes-and-equivalent-energy-release>

| Ülke                        | Ahşap Tasarım Kodu   | İlk Yayınlanma Tarihi | En Güncel Hali |
|-----------------------------|--|-----------------------|----------------|
| Amerika Birleşik Devletleri | <i>National Design Specification for Wood Construction (NDS)</i> / Ahşap Yapı Tasarımı Ulusal Şartnamesi (NDS)                     | 1925                  | 2021           |
| Kanada                      | <i>Standard Building Code (including timber provisions)</i> / Standart Bina Kodu (ahşap hükümleri dâhil)                           | 1909                  | 2020           |
| Birleşik Krallık            | <i>British Standard 449:1932 (Later revised as BS 449:2005)</i> / İngiliz Standardı 449:1932 (Sonraki revizyon BS 449:2005 olarak) | 1932                  | 2005           |
| Avustralya                  | <i>Standards Association of Australia AS 1684: Timber Structures</i> / Avustralya Standartları Birliği AS 1684: Ahşap Yapılar      | 1977                  | 2019           |
| Yeni Zelanda                | <i>Timber Structures Code</i> / Ahşap Yapılar Şartnamesi   | 1976                  | 2018           |
| Avrupa                      | <i>EN 1995-1-1: Eurocode 5 - Design of Timber Structures</i> / EN 1995-1-1: Eurocode 5 - Ahşap Yapı Tasarımı                       | 2004                  | 2017           |

# Boşluğu İmal Etmek

Samet Mor, Nurbın Pakker Kahvecioğlu

MAKALENİN ADI **Boşluğu İmal Etmek**

**Manufacturing the Emptiness**

MAKALENİN TÜRÜ **Araştırma Makalesi**

MAKALENİN KODU **EgeMim, 2023-3 (119), 60-67**

MAKALENİN YAZARI **Samet Mor**, Doktora Öğrencisi,

İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi;

**Nurbın Pakker Kahvecioğlu**, Prof. Dr., İstanbul Teknik

Üniversitesi, Mimarlık Bölümü

MAKALENİN GÖNDERİM TARİHİ **22.03.2023**

MAKALENİN KABUL TARİHİ **14.08.2023**

YAZAR İLETİŞİM BİLGİSİ **mor16@itu.edu.tr;**

**pakernu@itu.edu.tr**

ORCID **0000-0003-0199-6404;**

**0000-0001-8082-5974**

ÖZ 'Boşluk imal edilebilen bir şey midir' sorusuna cevap arayan metin, 'imalat' ve 'boşluk' kavramlarını birbirini üzerinden düşünmeye çalışıyor. Ayrıca, mimarlık, zanaat, sanat, mühendislik, hatta edebiyat gibi birçok uzmanlık tarafından ele alınan bu iki kavramın farklı atıfları üzerinden bahsi geçen disiplinlere ilişkin yeni açılımlar getirmeyi deniyor. Tartışmasını ise sadece teorik değil; 'testi' ile zanaattan, 'anıt' ile mimariden, iki *ma'mulün* imalât sürecini analiz ederek desteklemeyi seçiyor. Sona gelindiğinde ise 'boşluk' kavramının disiplinlerin içinde bulunduğu, kesin tanımlarla şekillenen 'yapma' (*poiesis*) pratiklerinin açmazlarına çare olup olamayacağını sorguluyor.

**ANAHTAR KELİMELE** Boşluk, imalat, zanaat, mimarlık, anıt.

## Giriş

Edebiyat, mimari, sanat, zanaat, hendese (ölçüm) ve mühendislik gibi birçok alanda kullanılan 'boşluk' ve 'imalat' kavramlarını ne kadar tanıyoruz? Bu soru etrafında şekillenen makale, iki kavramı birbiri üzerinden yeniden düşünmenin yollarını aramaktadır. Yukarıda sayılan pratiklere yeni bir soluk getirmek isterken iki kavramın sözlükte yer alan karşılıklarına alternatif olabilecek yeni tanımlamaları da araştırmaktadır. "Boşluk imal edilebilen bir şey midir?" sorusunu merkezine alan bu arayış, somut imalat süreçleri ile örneklenerek bahsi geçen uzmanlıkların arasındaki sınırlar esnetilmeye çalışılmaktadır. Metin, odağına aldığı bu temel soruyu cevaplandırmak için zamanla birçok yapma pratiğine yerleşmiş bir kabulü sorgulayarak işe başlar. İlk hamlesi de malûmu ilam etmek olur. Günümüzün düşünce ve üretim iklimi içinde 'boş' kavramına ekseriyetle doldurulması, işgal ve/veya inşa edilmesi gereken bir 'şey' olarak bakılmaktadır: Boş mekân, boş alan, boş oda, boş sayfa, sayfa boşluğu, boş iş, boş zaman ve daha birçoğu. Bu yaklaşımın boşluğa hak ettiği değeri ver(e)mediği gibi üretim pratiklerine de birtakım kural, kaide ve normlar çerçevesinde sınırlar getirdiği görülebilir. Örneğin mizanpajın amentüsü olan -fakat okuyucunun tekelinde notların alındığı, karalamaların yapıldığı, kısacası 'işgal' etmekten çekinilmeyen bir alana dönen- 'sayfa boşlukları' yayıncılığın kırmızı çizgisiyken, 'boş alanların' bayındır edilecek kentsel bir rezerv

olarak görülmesi plancılık mesleğinin yolu yordamı olmuştur<sup>1</sup>. Metin, tam da bu gibi noktaların üzerine giderek söz konusu disiplinlerin içine yerleşmiş kabullerin değişebilmesi yönünde yeni bir farkındalık yaratmayı amaçlamaktadır.

Uzmanlık alanlarının yukarıda belirtilenlere benzer kesin ve keskin tanımlarla şekillenmiş kimi kabullerini sorgulamak için öncelikle boşluk kavramının sözlükte tanımlandığı üzere bir "kesinti, kopukluk, eksiklik veya yoksunluk" olmadığını kabul etmek gerekir<sup>2</sup>. Boşluk, en az onu sarıp sarmalayan veya tersten bakacak olursak onun sarıp sarmaladığı 'doluluk' kadar oradadır. Anamlı, işlevsel ve sahibidir. Yaşama ve düşünceye dâhil olur. Bir şeyleri imler, gösterir hatta anlatır; bu yüzden de hakikidir. Doluluktan elbette bir farkı da vardır. Boşluk, sahip olmadığı şeyler emrindeymiş gibi davranmaz (Tillich, 1987, s.40). Tüm çıplaklığıyla karşımızdadır. Mümkün olduğu kadar herkese ve her şeye alan tanır. Ne 'es' ne de 'iltimas' geçtiği söylenebilir. Ona dâhil olmayı isteyen hiçbir şeyi veya özneyi ürkütmemeye çalışır. Örgün eğitimin zihinlerimize naksettiği kabuller tam da bu aşamada sorgulanabilir. Boşluğun yukarıda tarif edilen kapsayıcılığı bir zayıflık değil, bir değer olarak ele alındığında yeni imkânlar doğabilir. Yani bardağın "dolu" tarafından bakılacak olursa boşluğun işgal edilmeyi bekleyen bir hiçlik olmadığı pek rahatlıkla ifade edilebilir. Hatta onun sessizce bir şeyler ima ettiği, gizlice bir şeyler bildirdiği, usulca bir şeyler fısıldadığı

söylenbilir. 1950'li yılların başından itibaren 'Batı' düşüncesi içinde edimlerini, kimliklerini ve pratiklerini kurmuş kimi sanatçılar bu sese kulak vermiş ve izleyenlerini/dinleyicilerini/okuyucularını kendileriyle birlikte boşluğu dinlemeye davet etmişlerdir. Bu konuda üretilmiş her esere okuduğunuz metinde yer vermek elbette mümkün değildir<sup>3</sup>. Ancak bir tanesine özellikle değinmek gerekir. Platon'un (2006) Mağara İstiaresi'nin sanatsal bir yorumu olarak nitelendirebileceğimiz John Rauschenberg'in 'Beyaz Boyama' (White Painting) serisinin boşluk kavramının modern sanatın bir teması haline gelmesinde önemli bir rol oynadığı söylenebilir. Birçok sanatçının eserlerinin bulunduğu karma bir sergide farklı noktalara asılan Rauschenberg'in beyaz tuvallerinin 'boş' olmadığının farkına onlarla etkileşime girilen ilk anda varılır. Çünkü ışıklandırma yardımıyla tablolara yaklaşan her ziyaretçinin gölgesinin kanvasın üzerine düşmesi sağlanır. Onlar sanatçının zihnindekileri değil karşısında duranların silüetlerini yansıtırlar. Farklı türen bir doluluktur bu. Kimse diğeriyle aynı tabloyu izlemez, yanındakinin ne gördüğünü bilmez. Tablolar herkese farklı silüetler yansıtır, farklı hikayeler anlatır. Sanatçının ifadesiyle beyazlıklar "organik sessizliğin gerilimi ve heyecanıyla, yokluğun kısıtlanması ve özgürlüğüyle ve [daha da önemlisi] sahte bir doluluğun hiçliğiyle uğraşırlar. Onlar bir dairenin hem başladığı hem de bittiği noktadılar" (Rauschenberg, 1951, s.230). Boşluğun yarattığı eşsizliğin içinde yalnızca sahiplerine tanıdık suretler ve hikayeler ortaya çıkar. Ressam ve eleştirmen Hubert Crehan'a göre (1953) bu durum, "ressam kültürünü büyülemeye başlayan estetik tasfiyenin estetiği, eleme aparatı, inkârı, küçük düşürülüşü ve reddedilişidir. Ve bu çıplak kanvas, ressamın kültürünün anlatısında her zaman hayalet bir başkahraman olarak kalacaktır" (s. 25). Öyle de olur hatta etkisi sadece bir grup ressamla da sınırlı kalmaz. Bestekâr John Cage,

"müziği Rauschenberg'in açtığı 'modern' paradigmanın içine sokmayı başarır... [4'33"] adlı eserinde dinleyiciye sunduğu yalnızca müzikal (zamansal) bir boşluk değildir. Görsel olarak da onları kışkırtır.] Eserinin kağıt üzerinde Rauschenberg'in bitişik tuvallerinin hatlarını açıkça andıran çizgilerle oluşturur... Yani Cage'in müzikal partiyonu, görsel olarak Rauschenberg'in Beyaz Boyamalarından biri [altıncısı] gibi davranır. Onun eseri 'şekillenirken' (*per-formed*) kâğıdın üzerine düşen ışıklar, gölgeler ve parçacıklar ise [aynı Rauschenberg'in eserinde

anlam dünyasını aralar. Arapça husul -olma/oluş- kökünden türeyen bu sözcük, imalâtı maddi süreçlerle; ma'mulü<sup>5</sup> de fiziksel olanla sınırlandırmaz. Hem mekanik hem de metafizik atıfları vardır. Tartışmayı materyalist zeminden alarak farklı bir noktaya taşır ve sadece teknik bir tartışma olmaktan çıkarır. Eyleme (*hasil*), eyleyene (*muhassıl*) ve ürüne (*mahsül*) alan açar. Varoluşsal bir değerlendirmeye tâbi tutulan üretim de montaj, söküme, dikim gibi fenni terminolojiden ayırır. *İstihsalin* diğer imalat tekniklerinden farkını anlamak için hayli meşakkatli bir üretim

## “GÜNÜMÜZÜN DÜŞÜNCE VE ÜRETİM İKLİMİ İÇİNDE 'BOŞ' KAVRAMINA EKSERİYETLE DOLDURULMASI, İŞGAL VE/VEYA İNŞA EDİLMESİ GEREKEN BİR 'ŞEY' OLARAK BAKILMAKTADIR: BOŞ MEKAN, BOŞ ALAN, BOŞ SAYFA, SAYFA BOŞLUĞU, BOŞ İŞ, BOŞ ZAMAN VE DAHA BİRÇOĞU”

olduğu gibi] icra esnasında meydana gelen çevresel seslerin analogları haline gelir" (Joseph, 2000, s.108).

İki örnek bizlere bir kere daha boşluğun ne içeriksiz ne de hafızasız olduğunu hatırlatır. Mimarların, zanaatkârların veya mühendislerin boşluk üzerine yeniden düşünmesi gerekliliği tam da bu nokta anlaşıldığında anlamlı hale gelir. Fakat bu yeniden ele alış, öncekilerin izinden gitmemelidir. Evvela imal/imar etme eylemini bir 'doldurma' pratiği olarak görmemek, onunla eş tutmamakla işe başlamak gerekir. Peki, o zaman imal etmek ne demektir? Cevabı bulmak için sözlüklere müracaat ettiğimizde, imal etme fiilinin "ham maddeyi işleyerek bir mal üretmek" olarak tanımlandığını görürüz<sup>4</sup>. Eylemini hayli maddileştiren bu tanım, imalâtı üretimden ayrı görmez. Onun doğasını yontma, biçme, işleme hatta neredeyse montaja indirgeyecek kadar materyalisttir. Hâlbuki imalât kelimesinden anlaşılan her daim "mal üretmek" olmamıştır. Osmanlı döneminde kullanılan fakat bugün unutulmuş *istihsal* kelimesi, farklı bir

sürecine yakından bakmak gerekir. Mekânsal bir eylem olan koza örme faaliyeti bu üretim biçiminin en muntazam örneklerinden biridir. Hazırlıkları hayli önceden ve dışarıdan pek de hissedilmeyen bir biçimde başlar. Olgunlaşınca kadar sindirim sistemlerini yapraklarla doldurarak gelişen larvalar, bir noktadan sonra içlerini 'boşaltmaya' ve vücut 'boşluklarını' öreceklere yapının hammadde olan salgıyı depolamaya ayırırlar. Çünkü bu canlılar yaşamlarını devam ettirebilmek için başkalaşmak ve bir kelebeğe dönüşmek zorundadırlar. Savunmasız oldukları bu evreyi güvende geçirebilecekleri, onları sarıp sarmalayacak bir boşluk/sığınak yapmak onlar için bir ölüm-kalım meselesidir. Kısacası, larvalar daha fazlasını elde etmek için değil yaşamlarına devam edebilmek için üretirler. Kelebeklerin romantize edilen hayat döngüsündeki pek de değinilmeyen bu nokta imal ve imar kavramlarına yeni açılımlar getirebilir. Zira bahsi geçen üretim sürecinde sadece hammadde başkalaşmaz onu işleyen üretici



ÜSTTE Kendi Kendine Duran Şey  
(Çömlek Ustası: Erdinç Tuna, Fotoğraf: Samet Mor).  
(Görsel 1)

sığınak olan bu beyaz topçuk artık bir hammadedir ve farklı türden bir üretimin girdisi haline gelir. Yuva olarak adlandırabileceğimiz yapı; ipek şallara, bezlere, entarilere dönüştürülmek üzere üretici tarafından toplanır. Ona insan eli değdiği anda da koza sığınaklıktan, boşluk da ihtimalleri içinde barındıran bir dinginlik olmaktan çıkar. Artık ne muhassıldan ne de *mahsul*den söz edilebilir. Peki, ipek böceğinin yaptığına benzer hammaddesi boşluk olan bir imalât mümkün müdür, mümkünse neye benzer, nasıl şekillenir?

### Boşluğu İmal Etmek

Bu soruya cevap bir mimar, bir zanaatkâr veya bir teknikerden değil, ünlü Alman düşünür Martin Heidegger'den gelir<sup>6</sup>. Düşünürün cevabı, aslında sözün yapısı ve söylenişle ilgili (*lafzî*) ve kayıt dışıdır. Fakat kayıt dışılığı uzun sürmez. 6 Haziran 1950 tarihinde davetli olarak gittiği Bavyera Güzel Sanat

inceler (1971, ss. 163-164). Bu incelemeyi de insanın elinin altında daima bulunan yaşamsal araç-gereçler üzerinden yapar. Ancak onun yaklaşımının diğerlerinden<sup>7</sup> bir farkı daha vardır. Heidegger'e göre eşyalara dair yapılan teknik açıklamalar; asıl meseleyi iskalamakta, yaşamı ve deneyimleri yansıtmada yetersiz kalmaktadır. Bu yüzden de dinleyiciyi/okuyucuyu teknik terminolojinin dışlandığı farklı bir yolculuğa çıkarır. Kullandığı yeni terimlerin arasında kuşkusuz en vurucu olanı, konuşmasına da başlığını veren "Şey"dir.

Heidegger muğlak, fakat bir o kadar da merak uyandırıcı bu kelime ile ne kastettiğini açıklamak için son derece gündelik bir eşyayı incelemeye girer: Testi (*der Krug*). Konuşmasını bu *ma'mul* etrafında örer. Zira ona göre "dünyayı anlamayı denemek, ancak dünyada aşına olduğumuz gündelik dilin, önceliklerin ve şeylerin ağına düştüğümüz hâlihazırdaki bir başlangıç noktasından hareketle mümkündür" (Sharr, 2013, s. 28). Bu yüzden de gündelik eşyaları iyi anlamak gerekir. Zaten Heidegger'in dünyası da tam burada başlar. Onu diğer düşünürlerden ayıran en önemli özelliği, gündelik eşyalar üzerinden tekniğin, sanatın, zanaatın, düşüncenin ve kaçınılmaz olarak yaşamın derinliklerine yaptığı sondajlardır. Ayakkabı (Heidegger, 1971, s. 19), radyo (s. 21), balta (s. 27), bardak (2008, s. 187) ve daha birçoğu gibi testi de düşüncesini açmadığı örneklerden sadece biridir. Mevzuya hiç geciktirmeden giren Heidegger, testinin bir 'şey' olduğunu belirttikten hemen sonra "peki, testi nedir?" sorusunu sorar. Cevabı ise basittir:

"Bir hazne, içinde başka bir şey tutan türden bir şey. Testi, tabanından ve kenarlarından tutulurken haznenin kendisi kulp tarafından tutulur. Yani bir hazne olarak testi kendi kendini besleyen, kendi başına duran bir şeydir" (Heidegger, 1971, s. 164).

Bu cümleler testiye ve onun imalât sürecine dair

**“TESTİ BİR NESNE OLARAK KENDİ KENDİNE YETER VE ETRAFINDAKİLERDEN BAĞIMSIZDIR. FAKAT BU ÖZELLİĞİ AYNI ZAMANDA ONUN LANETİ OLUR. RAFTA BEKLEDİĞİ, KULLANILMADIĞI, ELE ALINMADIĞI SÜRECE KİLERDEKİ DİĞER MA'MULLERDEN FARKI KALMAZ, ŞEYLİĞİNİN ASLA FARKINA VARILMAZ”**

de başkalaşır. Üreticinin başkalaşımı da sadece dış görünüşten ibaret değildir. Önce içindeki boşluk tersyüz olarak bir sığınağa dönüşür. Başka bir deyişle, derinin koruduğu 'organik' iç boşluk, deriyi koruyacak mekânsal bir dış boşluğa evrilir. İşte bu durum *istihsal* eyleminin ta kendisidir. Eyleyen (larva), eylem (koza örme) ve ürün (koza) birbirinden ayrıl(a)maz. Hepsi aynı şeyin, oluşun, bir parçasıdır. Bu açıdan bakıldığında, 'boşluk' kavramı faz değiştirir. Bir eksiklik, yoksunluk veya kesinti olmaktan çıkarak sürecin parçası haline gelir. Eyleme dâhil, hatta müdahildir. Ne bir zayıflık ne de bir güçsüzlük olarak görülebilir. Fakat larva kelebek olup sığınağını terk ettiği anda boşluğun da kozanın da anlamı tümüyle değişir. Bir zamanlar

Akademisi'nde bir grup öğrenciye verdiği konuşmasının metni önce akademinin 1951 tarihli yıllığında, daha sonra da 1954 tarihinde "Dersler ve Yazılar" (*Vorträge und Aufsätze*) adlı kitapta yayınlanınca, geniş bir yankı bulur (Sharr, 2013, s.24). İmalât tekniklerinin, Bauhaus gibi kurumlar marifetiyle mimarlığı, zanaatı, sanatı, kısacası yaşamı şekillendirdiği bir coğrafyada Heidegger'in verdiği 'sunum', dinleyenleri hayli sarsar. Çünkü konuşmanın başlığından –"Şey" (*Das Ding*)– da belli olacağı üzere bu sunumun vurguları alışıl gelmiş hayli dışındadır. Heidegger seri üretim, makine ve malzeme estetiği gibi konuların baş tacı edildiği bir ortamda, son derece geleneksel imalat süreçlerini ve onların yaşamla kurduğu yakınlığı

düşüncelerimizi tam anlamıyla tersyüz eder. Alıntının ilk kısmı ayrı, son kısmı ayrı incelemeye değerdir. Öncelikle şunu belirtmek gerekir ki bahsi geçen *ma'mul*'ün evlerimizde bulunan herhangi bir testi olduğuna şüphe yoktur. Peki, Heidegger "içinde başka bir şey tutan türden bir şey" derken neyi kastetmektedir? Bu soruya bir çırpıda cevap vermek kolay değildir. Adım adım gidilecek olursa her şeyden önce şunun altını çizmek gerekir ki, Heidegger'e göre testi imalâtı sırasında imal edilen testinin görünüşü değil, haznesidir. Çömlekçi, çeperi değil; boşluğu şekillendirir. Yani testiyi testi yapan boşluğudur<sup>8</sup>. Çeper, sadece boşluğu tutan bir elemandır. Uzaydaki hiçliği sınırlandırır ve ona bir hazne özelliği kazandırır. Biz de onun sayesinde hiçliği algılar, görür, kaldırır hatta dokunuruz. 'Şeylik' (*thingness*) tam da bu esnada, testi ele alındığında, ortaya çıkar. Çünkü "bir *ma'mul* olarak hazneyi tuttuğumuzda, onu katı suretle bir şey olarak kavrarız, asla salt bir nesne olarak değil" (Heidegger, 1971, s.165). İşte bu noktada 'şey' ile 'nesne' arasında derin bir yarık açılır, dolayısıyla çevremizdeki eşyalar yeniden tasniflenir ve onlarla olan ilişkimiz sil baştan tariflenir.

Yukarıdaki alıntının ikinci kısmında bahsi geçen "kendi başına duran bir şey" (*Selbstständigkeit*) ifadesi tam da nesne ile şey arasındaki bu gerilimi yansıtır (Görsel 1). Çünkü Heidegger'e göre, testinin kendi başına durması, 'şeysel' (*thingly*) değil, nesnel bir özelliğidir.

"Çömlekçi, özel olarak seçip hazırladığı topraktan testiyi yapar. Testi o topraktan ibarettir. Yapısından dolayı ister öylece, ister masa isterse de tezgâh aracılığı ile yer üzerinde durabilir. Böyle bir imalatla var olan; kendi başına duran, kendi kendini destekleyen şeydir" (Heidegger, 1971, s. 165).

Evet, testi bir nesne olarak kendi kendine yeter ve etrafındakilerden bağımsızdır. Fakat bu özelliği aynı zamanda onun laneti olur. Rafta beklediği, kullanılmadığı, ele alınmadığı sürece kilerdeki diğer *ma'muller*den farkı kalmaz, şeyliğinin asla farkına varılmaz. Türk seyircisinin

tek kanallı televizyon döneminden aşına olduğu 'Necfli Maşrapa', şey ile nesne arasındaki farkın en net anlaşılacağı örneklerinden biridir<sup>9</sup>. Duruşuyla üzerindeki zanaatı muntazam şekilde yansıtan maşrapa, sadece seyirlik bir objedir. Seyirciyi büyülemekten, onları oyalamaktan başka bir işe yaramaz. Onunla kurulan ilişki hakikî değil, estetikdir. İçine ne kadar su aldığı, suyu veya içinde tuttuğu sıvıyı soğuk tutup tutmadığı, tadını değiştirip değiştirmediği bir sırdır. Hiçbir zaman kullanım eşyası olmayacak maşrapanın, şeyliğinden bu nedenle söz edilemez. O, sadece bir nesnedir ve "kendi kendine durması" yeterlidir. Bu noktada metnin önceki kısımlarında çok kereler kullanılan bir kelimeye dikkat çekmek gerekir: Eşya. Arapça şey sözcüğünün çoğulu olan eşya kelimesi, günümüz Türkçesinde anlam değişimine uğramış ve günlük nesnelere isimlendirmek için kullanılır olmuştur. Türkçedeki bu anlam kayması, Heidegger'in Alman dilinde arayıp da bulamadığı şeydir. Çünkü onun görüşünde bir nesnenin imal edilmiş olması, bu nesnenin yaşamla birleşik (iltisaklı) hale gelmesi için yeterli bir sebep değildir. Bunun için eşyaya dönmesi, yani günlük kullanıma girmesi gerekmektedir. 'Elin kantarına çıkmamış', 'içinden hiç su dökülmemiş' bir testi,

"salt bir temsil eyleminin nesnesi olarak görülmez; tersine, bir yapım sürecinin önümüze ve aleyhimize kurduğu bir nesnedir. Kendi kendine desteği, testiyi bir şey olarak işaretliyor gibi görünse de, gerçekte durum böyle değildir. Çünkü testinin öz desteği, sadece yapım süreci açısından düşünülmüştür. [Bu bir dereceye kadar da normaldir; çünkü] kendi kendine destek, yapımın amaçladığı şeydir... Ama nesnenin nesneliliğinden ve mamulün öz desteğinden, şeyin şeyliğine götüren hiçbir yol yoktur" (Heidegger, 1971, s. 165).

Kısacası, kullanılmadığı sürece "çömlekçi tarafından imal edilmiş olması; testiye, testi olarak (*qua jug*) hiçbir özellik kazandırmaz. Çünkü testi, yapıldığı için bir hazne değildir" (Heidegger, 1971, s. 166). Rafta beklediği sürece sadece bir

*ma'mul*dür. Uzayda yer kaplar hatta estetik duygulara bile hitap edebilir. Ancak 'şeylik' başka türden nitelikler gerektirir. Bunun için nesnenin ele alınması ve kullanıma girmesi lazım gelir. Bu sayede yaşama dâhil olan boşluk da edilgen bir konumdan etken bir hale geçerek yeni imkânlarla olanak tanıyacak alanı kullanıcıya sunar. Onun dünyasında bir kere daha şekillenir ve onu bir kere daha şekillendirir. Yani, testi yalnızca ele alındığında imalatının ham maddesi olan boşluğu gösterir, bir nesneden fazlası haline gelir ve şeyleşir.

### Boşluğu İmar Etmek

"Bir çömlek kilden yapılırsa ama içindeki boşluktan onu kullanışlı yapan,

evlerin duvarları vardır ama o duvarlardaki boşluklardır evi oturulabilir kılan; yani,

kapılar, pencereler ve odalardır. İnsan nesnelere biçim verir ama anlamı veren

boşluktur. Eksik olan, varlık sebebinin verir."

Lao Tzu<sup>10</sup>

Mevzu boşlukla imar etmeye geldiğinde durum, testide olduğundan biraz daha çetrefillenebilir. Çünkü imar, çok çeşitli ve kapsamlı yapım işlerinin gerçekleştirildiği mimari imalât adı verilen süreçleri içerir. Mimari imalat denilince akla gelen ilk şey de bir alanı bayındır (*ma'mur*) hale getirecek üretimler olur. Bu çağrışım sebepsiz değildir. Arapça *amara* yani 'can vermek' kökünden türeyen imar, mimar ve *ma'mur* kelimeleri güzelleştirme, canlandırma ve şenlendirme gibi yan anlamları üzerlerinde taşır. Durum böyle olunca, mimardan da ele aldığı mekânı canlandıracak imalatlara öncülük etmesi, onları düzene koyması beklenir. O da kendisinden beklenene uygun bir biçimde, kalıptan detay imalatına kadar akla gelen tüm üretimleri tasarlar. Bunları gerçekleştirmek için atölyeler kurar, teknik çizimler yapar; hatta kimi zaman uygulamalara bile katılır. Bir yeri bayındır etmenin başka yolunu düşünemez. Önce kazdırır, sonra doldurur. Bunların



hepsini de kendisine öğretildiği gibi tekniğine ve kitabına uygun olarak yapmaya çalışır. Peyzaj mimarı Alex Wall'a göre (1999) peyzaj, mimari, şehircilik gibi klasik kategorilere uyum sağlayan bu tasarımlar, pastoral bir masumiyet sunmayı bırakın, günümüzün mekânsal gereksinimlerine cevap vermeye bile muktedir değildirler. Çünkü bu uygulamalar çok katmanlılık, bükülme, programlanmamış kullanım, geçici olma gibi dinamik stratejiler sunmaktan acizdirler. Her şeyi kitabına uygun yapmanın, sağlam binalar dikmenin, güzel cepheler çizmenin kâfi olduğuna inanırlar. Bu yüzden de kentsel, akışsal veya çatkısal bir yenilik sunamadıkları gibi eskiye de kayda değer bir katkıda bulunamazlar. Kendileri gibi olanların içinde eriyip giderler (Wall, 1999, ss. 233-234).

Fransız sanatçı Christian Boltanski, belki de antik çağdan beridir yapılagelen bu rutine bir eserinin 'inşa' süreciyle meydan okur. Onun neyi

farklı yaptığını anlamak için hikâyeyi başa sarmak gerekir. 1990'larda Doğu ve Batı Berlin'in yeniden birleşmesinden doğan güçle, şehrin hafızasını tazelemek amacıyla *Die Endlichkeit der Freiheit* (Özgürlüğün Sonluluğu) adlı bir proje yürütülür. Proje kapsamında Boltanski'nin de aralarında bulunduğu 13 mimar ve sanatçı; şehri bayındır (*ma'mur*) etmek, anıtlar dikmek, yerleştirmeler yapmak üzere davet edilir. Boltanski'ye de sanatını icra etmesi için boş bir arsa gösterilir. Fakat bu 'boş arazinin' uzun bir mazisi vardır. Doğu Berlin, 15-16 Grosse Hamburgerstrasse'de yer alan arsa, kaderine terk edilmeden önce üzerinde irili ufaklı ailelerin ikamet ettiği U planlı bir yapıyı barındırır. Takvim yaprakları 1945 yılının 3 Şubat'ını gösterdiğinde arsa ve üzerinde yaşayanların hikâyeleri tümüyle değişir. Bir cumartesi sabahı bombaların hedefi olan yapının yan kanatları nispeten az hasar olsa da orta kısmı tamamıyla çöker.

Yerle yeksan olan kısımda ikamet edenlerin kimi sakat kalır, büyük çoğunluğu ise ölür. Yaşanılmaz hale gelen yapının ayakta kalan kısımları bir süre sonra güçlendirilip yeniden ayağa kaldırılırken, orta blok olduğu gibi bırakılır (Solomon-Godeau, 1998, s.1). Yaşanılan bu elim hadise ekonomik ve politik iklimden ötürü zamanla unutulur. Orta boşluk hep oradaymış gibi davranılmaya başlanır. Neticesinde de bu 'inşa edilmemişlik', kentsel dokunun bir parçası haline gelir. Uzunca bir süre sokağın boş arsası olarak nitelendirilen mekânın kaderi, takvimler 1990 yılını gösterdiğinde bir kere daha değişir. Gördüğü boşluğa inşaat sektörü dışından birinin gözleriyle bakan Boltanski, kentsel dokunun içindeki bu 'inşa edilmemişliğin' ardında neler olup bittiğini öğrenmek ister ve bir araştırmaya girişir. Kısa süre içinde geçmişte orada yaşayan insanların fotoğrafları, mektupları, çizimleri, karneleri ve daha birçok



parçaya ulaşmayı başaran sanatçı, boşluğun boş olmadığını; aksine onun bir yokluğu işaretlediğini anlar. Bu da onu kendisinden istenen tasarım için radikal bir karar almaya iter. Görüldüğü üzere Boltanski, boşluğu doldurmayacak, onu olduğu gibi bırakacaktır. Çünkü ona göre boşluk yeteri kadar doludur. Anılar, izler, yaşanmışlıklar onu işgal etmektedir. Kentlinin de bu durumun farkına varmasını ve neler olup bittiğini sorgulamasını ister<sup>11</sup>.

Boltanski'nin mimarı olduğu 'Kayıp Ev' (Missing House) işte böyle inşa edilir. En basit anlamda, en 'arkaik' olana başvurulur. Önce zihinde bir 'ev' imgesi yaratılır. Daha sonra onun 'kayıp' olduğu ilan edilir. Böylece boşluğun, yokluğun bir işareti olması sağlanır. "Duvarlar yerle bir olur, sınırsız bir derinlik açılır, sonradan ve geçici olan (arızı) mevcudiyetler anlamını yitirir" (Le Corbusier, 1948, s. 280). Görüldüğü gibi Boltanski'nin imalatında fazlaca zahmete yer yoktur, boşluğun isminin koyulması kâfi olur. Çünkü o andan itibaren insan şimdilerde kimselerin otur(a) madığı bir evin eşiğinde olduğunun farkına varır. İki alın duvarı (*gable wall*) arasındaki alanın boş değildir. Ayırdına vardığı gerçeğin gelgitleri içinde 'kayıp' parçayı aramaya, eksiği tamamlamaya, farklı bir deyişle gördüğü görüntüyü onarmaya çalışır (Görsel 2). Bu esnada çevreden de yardım alır. Yandaki kütlelerden aldığı referansla evin çatkısını zihninde hemen canlandırabilir. Duvarları örebilir, pencere boşluklarının yerini tespit edebilir, çatıyı koyabilir. Ancak bunların hepsini muntazam yapsa da inşa ettiği evin içerisinden bir türlü ses gelmez. O evde çocukların koşuşturmaları, yemek telaşının sesi, tadilatın gürültüsü yoktur. Boşluğun önünde duran insan hem bu tekinsiz sessizliği bertaraf etmek istediğinden hem de içerisini merak ettiğinden dolayı ona daha da yaklaşmak ister ve kafasını uzatır. Kafasını uzatmasıyla alın duvarlarına yerleştirilmiş plakaları fark etmesi de bir olur (Görsel 3). Yeni bir şey keşfetmiş olmanın heyecanıyla boşluğa bir adım daha attığında

**SOL ÜSTTE** Sahiplerini bekleyen (Kayıp) ev (Fotoğraf: Burcu Çimenoğlu).. (Görsel 2)

**ALTTA** Kayıp komşular (Fotoğraf: Burcu Çimenoğlu). (Görsel 3)

*“BOLTANSKI, KENTSEL DOKUNUN İÇİNDEKİ BU 'İNŞA EDİLMEMİŞLİĞİN' ARDINDA NELER OLUP BİTTİĞİNİ ÖĞRENMEK İSTER VE BİR ARAŞTIRMAYA GİRİŞİR. KISA SÜRE İÇİNDE GEÇMİŞTE ORADA YAŞAYAN İNSANLARIN FOTOĞRAFLARI, MEKTUPLARI, ÇİZİMLERİ, KARNELERİ VE DAHA BİRÇOK PARÇAYA ULAŞMAYI BAŞARAN SANATÇI BOŞLUĞUN BOŞ OLMADIĞINI, AKSİNE ONUN BİR YOKLUĞU İŞARETLEDİĞİNİ ANLAR”*



plakaların üzerine nakşedilmiş yazıların evin 'eski mukimlerinin' isimleri olduğunu hemen anlar. Bu an sürecin en sarsıcı anlarından biridir. Çünkü kayıp olanın sadece ev olmadığını farkına varılır. Evin çatkısıyla birlikte içindeki hayatlar da yitip girmiştir. İnsan farkına vardığı bu gerçeğin karşısında—belki de bu gerçekten kaçmak için—kaba inşaatını bitirdiği evin ince işlerine apar topar girer. Kendi evinden aşına olduğu şekilde iç mekân

**“SÜREKLİ ‘DOLDURMA’ YERİNE BOŞLUKLA İMAR VE İMAL ETMEYİ ÖĞRENMEK, ÇÖMLEKÇİ GİBİ BOŞLUĞU YOĞURMAK, ONA ŞEKİL VEREBİLMEK VE ONU GÖRÜNÜR KILABİLMEK; YAPILAN EYLEMİ İMALATTAN İSTİHSALE, KARŞIMIZDA DURANI (HERSTAND) OBJELİKTE ŞEYLİĞE, ORTAYA ÇIKANI MA’MULDEN MAHSULE DÖNÜŞTÜREBİLİR”**

imalatına başlar. Fayansları döşer, konsolları takar, tavanları bezer. Bununla da yetinmez. Atölyesini kurar ve evi dekore edecek mobilyaları üretir. Becerikli bir ustanın elinden çıktığı belli olan mobilyaları salona yerleştirdikten sonra çocukların odasına geçer. İçerideki hayatları canlandırmaya, boşluktan ufak da olsa bir ses, bir yaşam belirtisi almaya uğraşır. Fakat o ses hiç gelmez. Ses gelmeyince hatayı kendinde sanır. İmalâtını beğenmez ve bozar, daha güzelini yapmaya çalışır. Fakat bu, boşuna bir çabadır. Ne kadar incelikli imalât yaparsa yapsın, evden o ses gelmeyecektir. Boşluğa bir can veremeyecek onu *ma'mur* hale getiremeyecektir. Çünkü Kayıp Ev,

“Yok dedikçe var olur yok mu garâbet bunda

Nâm-ı hestî mi nedir hall-i muamma-yı adem

.....

İki kâğıttan [duvardan] ibaret nüsah-ı kevn ü mekân

Biri ibkâ-yı vücud ü biri efnâ-yı adem

.....

Sığmaz ol daire-i kevn ü mekâna ne bilir

Geçmeyen arş'ı nedir mülk-i mualla-yı adem” (Akif Paşa, 1840-42)<sup>12</sup>

Kısacası, Boltanski ne bir şantiye kurar, ne de boş arsanın üzerine atölyelerde işlenecek demir, kalas ve tekstil yığar. O, hammaddesi boşluk olan bir imalâtın mimarıdır. Zaten imalâta da çok karışmaz. Herkese kendi evini inşa edebileceği bir boşluk vermekle yetinir. Böylece

herkes boşluğu dilediğinde kazar, doldurur, yontar ve bezer. Bir nevi arkitektonik bir oyun kurulur (Young, 1997, s. 856); fakat bu oyunun kuralları değişiktir. Betonun muhteviyatına, sıvanın yoğunluğuna, boyanın inceliğine dair reçeteler yırtılıp atılır, teknik şartlara bağlı kalınmaz. Zaten ortada ne bir şantiye şefi vardır, ne bir usta, ne de bir imalât. Sonuç ürün beğenilmediği takdirde hemen değiştirilebilir. Yani yapım kadar yıkım da serbesttir. Ne yapım ne de yıkım aşamasında tek bir toz zerresi bile kalkmaz. Çünkü yoğrulan boşluk, her şeyi içine alabilecek kadar seyreltiktir. Asla doymaz. Testiden farklı olarak onu saracak ikinci bir maddeye de ihtiyaç duymaz. Kendisi yeterlidir ve oradadır. Sadece onu şekillendirecek, onu hammadde bilecek zihinleri beklemektedir.

### Sonuç Yerine

Görüldüğü üzere 'boş' sadece 'doldurulmayı' bekleyen bir şey değildir. Fakat modern düşünce içinde yoğrulan disiplinler-mimarlık,

mühendislik, sanat, zanaat -ona ekseriyetle bu açıdan yaklaşarak 'boşluğu' işgal edilecek bir alan/durum/varlık (veya yokluk) olarak görürler. Durum böyle olunca da önce onu doldurur, sonra da yaratılan doluluktan şikâyet eder ve boşaltmanın yollarını aramaya başlayabilirler. İçine girilen bu girdap, bahsi geçen uzmanlıkları kimi zaman bir açmaza sürükleyebilmekte ve aynı şeylerin tekrar edilip durmasına sebep olabilmektedir. Bu düşümü çözenin yolu, metinde işaret edildiği üzere, beklenilmeyecek kadar basit olabilir: Boşlukla imal etmek. Mimarlık, sanat, zanaat, edebiyat gibi yapma (*poiesis*) ya da Heidegger'in deyimiyle (1977) "göz önüne getirme" (*bringing-forth/ Her-vor-bringen*) üzerine kurulu disiplinlerin uygulayıcılarının 'boşluğu' üretimlerine dâhil etmekten çekinmemesi bu uzmanlıklara bir çıkış yolu sunabilir. Zira boşluk ne sürece ne de ürüne değer kaybettiren bir etmendir. Aksine o, farklı kullanım ve yorumlamalara izin vererek eşyanın ve mekânın yaşam ile bütünleşmesini sağlayan ve üretici kadar kullanıcıyı da aktif konuma getiren bir değerdir. Hatta kendinden beklenmeyecek şekilde yoğun bir içeriğe sahiptir; 'boş' olmanın aksine bir şeyler taşır, bir şeyler anlatır. Bu yüzden onu bir kesinti veya süresizlik değil—kendini çevreleyen veya onun çevrelediği doluluk kadar—imalâtın ve *ma'mul*'ün bir parçası olarak görmek gerekir.

Bu anlamda, kendi üretim dallarına yeni bir soluk getirmek isteyen mimar, mühendis, zanaatkâr, tekniker ve sanatçıların, eğitimleri boyunca boşluk üzerine kendilerine verilen teknik eğitimin yanında, boşluğun ne fısıldadığına kulak vermeyi öğrenmeleri önemli bir kazanım olabilir. Evet, boşluğu serbest bırakmanın yollarını aramak, onu görünür kılmak kolay olmayabilir. Hatta bunun hayli zorlu olduğu bile söylenebilir. Fakat uzmanlıkların kimi açmazlarını çözmek için denemeye değerdir. Özetle, sürekli 'doldurma' yerine boşlukla imar ve imal etmeyi öğrenmek, çömlekçi gibi boşluğu yoğurmak, ona şekil verebilmek

ve onu görünür kılabilmek; yapılan eylemi imalattan *istihsale*, karşımızda duranı (*Herstand*) objelikten şeyliğe, ortaya çıkanı *ma'mulden mahsule* dönüştürebilir. Teknik kadar hayalin, eyleyen kadar izleyenin, sonuç kadar sürecin önemi açığa çıkabilir. ■

#### DİPNOTLAR

- 1 Hatta çeşitli sebeplerle bayındır edilemeyen alanlar 'artık alan' olarak adlandırılır.
- 2 Bkz. Türk Dil Kurumu Sözlüğü ilgili maddesi. *Boşluk*.
- 3 Alvin Lucifer'in boşluğu ve onun içinde yer alan şeyleri duyumsamaya olanak tanıyan "Odada oturuyorum" (*I am sitting in a room*) isimli çalışması, Robert Morris'in "İsimsiz / Gezinti" (*Untitled / Walk Around*) isimli yerleştirilmesi, Do Ho Suh'un "Halk Kişisi" (*Public Figure*) isimli heykeli bu çalışmalara örnek gösterilebilir.
- 4 Bkz. Türk Dil Kurumu Sözlüğü ilgili maddesi. *İmal Etmek*.
- 5 İmal edilen şey.
- 6 Bu soruya verilmiş farklı birçok cevap, boşluğu yaşam felsefelerinin ana kavramlarından biri haline getirmiş 'Doğu' literatüründe de bulunabilir. Farklı kültürlerde farklı ifadeler bulan boşluk Budizmde *Śūnyatā* kavramı, Taoizm'de ise *Wu* olarak karşımıza çıkar. Bkz. dipnot 10; Tzu, 2020; Dogen, 2002. Ayrıca karşılaştırmalı bir analiz için bkz. Dumulin, 2005. Modern dönemde ise "hiçliğin düşünürleri" olarak anılan Kyoto Ekolü, fikri birikimini 'boşluk' üzerine yapmıştır. Ekol üzerine kapsamlı bir çalışma için bkz. Heisig, 1996.
- İslam felsefesine geldiğinde durum daha grift bir hal alır. Kutsal kitaba yapılan atıfların, bkz. En'am suresi 101. ayet, Haşr Suresi 24. ayet, Fatr suresi 1. ayet, Neo-Platonizm'in sudur (*emanation*) kuramıyla desteklenmesi sonucu bir kıdem tartışmasına dönen "yokluktan yaratma" bahsi, hala üzerine sulh edilememiş bir konu olarak ortada durmaktadır. Bu manada Türkçe'ye kimi zaman "boşluk", fakat çoğu zaman "yokluk" olarak çevrilen *ma'dum* (*a thing as yet non-existent*) kavramı yokluğun mahiyetle ilişkisi, yaratıcının failliğinin niteliği, yoktan var etmenin imkânı, 'sey' ve 'esyanın' niteliği gibi konuların tartışılması için anahtar kavram olmuştur. Hatta Mu'tezile akımı içinde Fahreddin Er-Razi'nin *ma'dümüyye* (yokluk taraftarları) diye adlandırdığı bir grup bile vardır. bkz. Wisnovsky, 2004; Wolfson, 2001. Bütün bu tartışmaların farkında olan okumakta olduğunuz metin, kapsamını sınırlı tutarak "hammaddesi boşluk olan bir imalat mümkün müdür" sorusunun cevabını modern 'Batı' izleği içinde aramaktadır.
- 7 Walter Gropius, Hannes Meyer, Marcel Breuer gibi Alman coğrafyasına yön vermiş düşünürler/ tasarımcılar.
- 8 Anadolu çömllekçileri bunun pek ala farkındadır. Ustalar çıraklarının gelişip gelişmediğini anlamak için testinin tezyinatına değil kesitine bakarlar. Çıraklarının şekillendirdiği ham killeri bir misina yardımıyla ikiye ayıran ustalar, boşluğun geometrisine göre icazet verirler.
- 9 TRT'nin ilk yayın dönemlerinde teknik arıza sonucu oluşan aksaklıklar giderilene kadar ekrana Necefli Maşrapa görseli yansıtırdı.
- 10 Lao Tzu'nun Tao-Te-Ching isimli kitabının diğer dillere çevirisi konusunda başlık dâhil olmak üzere hayli derin fikir ayrılıkları vardır. Bu konudaki en temel kaynak, İngilizce çevirilerdeki farklılıkları inceleyen Boisen'in 1996 tarihli *Lao Tzu's Tao-Te-Ching: A Parallel Translation*

*Collection* isimli eseridir. Örneğin 11. bölümün içinde yer alan bu cümlelerin çevirisinde John Wu ve Robert Hendricks boşluğa (*emptiness*) vurgu yaparken, Wing-Tsit Chan olmayanı (non-being), Din Cheuk Lau ise hiçliği (*nothingness*) öne çıkarır.

11 Bu tavir, Japon mekân yapma (*place-making*) pratiği ile birçok noktada benzeşmektedir. "Japon mimarlar ekseriyetle yapının çatkısı veya formu yerine anlatisi üzerine konuşurlar... Bir bina iyi bir hikâye anlattığında, anlatisindeki tüm olaylar doğal olarak yerine oturduğunda, o binanın 'ma'ya sahip olduğu söylenir" (Lazarin, 2014, s.137). "İki kenar (*edge*) arasında kalan alan" anlamına gelen *ma* kavramı aynı zamanda "süreklilik içinde var olan iki veya daha fazla şey arasındaki doğal mesafe, duraklama ve aralık" manasında da kullanılır (Isozaki, 1979). Ayrıca bkz. Nitschke, 1966.

12 "Yok dedikçe var olur, bunda bir gariplik yok mudur?"

Yoksa yokluk bilmececinin çözümü varlığın adı mıdır?

.....  
Oluşun mekânı (kâinat) iki kâğıttan ibarettir,  
Biri varlığın devamlılığı diğeri yokluğun  
tüketilmesidir.

....  
Yokluk ülkesinin yüceliği kâinata sığmaz,  
Arş'ı geçmeyen yokluğun yüce diyarı nedir  
bilmez.

#### KAYNAKLAR

- Akif Paşa. (1840-42). *Adem [Yokluk] Kasidesi*
- Boisen, B. (1996). *Lao Tzu's Tao-Te-Ching: A Parallel Translation Collection*. Massachusetts: Gnomad Publishing.
- Crehan, H. (1953). The See Change: Raw Duck. *Art Digest*, 27(20), 25.
- Dumulin, H. (2005). *Zen Buddhism: A History*. California: World Wisdom Books.
- Dogen. (2002). *The Heart of Dogen's Shobogenzo* (N. Waddell ve M. Abe, Çev.) Albany: SUNY Press.
- Heidegger, M. (1971). *Poetry, Language, Thought* (A. Hofstadter, Çev.) New York: Harper & Row, 1971.
- Heidegger, M. (1977). *The Question Concerning Technology* (W. Lovitt, Çev.) London: Garland Publishing Inc.
- Heidegger, M. (2008). *Varlık ve Zaman* (K. H. Ökten, Çev.) İstanbul: Agora Kitaplığı.
- Heisig, J. W. (1996). *Philosophers of Nothingness: An Essay on the Kyoto School*. Honolulu: University of Hawaii Press.
- Isozaki, A. (1979). *Ma: Space-Time in Japan*. New York: Cooper-Hewitt Museum Exhibition Catalog.
- Joseph, B. (2000). White on White, *Critical Inquiry*, 27(1), 90-121.
- Lazarin, M. (2014) Phenomenology of Japanese architecture: En (edge, connection, destiny). *Studia Phaenomenologica*. XIV, 133-159.
- Le Corbusier, (1948). Ineffable Space. *New World of Space* içinde. New York: Reynal & Hitchcock.
- Nitschke, G. (1966), "MA"- The Japanese sense of place in old and new architecture and planning. *Architectural Design*, 113-156.
- Platon. (2006). Devlet (S. Eyüpoğlu ve M. A. Cimgöz, Çev.) İstanbul: İş Bankası Kültür Yayınları.
- Rauschenberg, R. (1991). Letter to Betty Parsons, W. Hopps (Ed). *Robert Rauschenberg: The Early 1950s* içinde. Houston: Art Data.
- Sharr, A., (2013). Mimarlar için Heidegger, (V. Atmaca, Çev.) İstanbul: Yem Yayın.
- Solomon-Godeau, A. (1998). Mourning or Melancholia: Christian Boltanski's "Missing House", *Oxford Art Journal* 21(2), 1-20.
- Tillich, P. (1987). Art and Society. J. Dillenberger ve J. Dillenberger (Ed.) *On Art and Architecture* içinde. New York: The Crossroad Publishing.
- Tzu, L. (2020). *Yol ve Erdem Öğretileri* (B.Akar, Çev.) İstanbul: Ötügen Neşriyat.
- Wall, A. (1999). Programming the Urban Surface. J. Corner (Haz.) *Recovering Landscape* içinde (ss.232-249). New York: Princeton Architectural Press.
- Wisnovsky, R. (2004). İbn Sînâ'nın Şey'iyye kavramı üzerine notlar (A. Meral, Çev.) *Marmara Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi* 26(1), 85-118.
- Wolfson H. A. (2001). *Kelâm Felsefeleri* (K. Turhan, Çev.) İstanbul: Kitabevi Yayınları.
- Young, J. E. (1997). Germany's memorial question: Memory, counter-memory and the end of the monument. *The South Atlantic Quarterly* 96(4), 853-880.

# Robotik İmalat Sürecinde Bir Eşik: ICD/ITKE Biyomimetik Araştırma Pavyonları

Hakan İmert

MAKALENİN ADI **Robotik İmalat Sürecinde Bir Eşik: ICD/ITKE Biyomimetik Araştırma Pavyonları**  
**A Threshold in the Robotic Fabrication Process: ICD/ITKE Biomimetic Research Pavilions**  
MAKALENİN TÜRÜ **Araştırma Makalesi**  
MAKALENİN KODU **EgeMim, 2023-3 (119), 68-73**  
MAKALENİN YAZARI **Hakan İmert**, Dr. Öğr. Üyesi, İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü  
MAKALENİN GÖNDERİM TARİHİ **03.03.2023**  
MAKALENİN KABUL TARİHİ **01.09.2023**  
YAZAR İLETİŞİM BİLGİSİ **hakan.imer@izu.edu.tr**  
ORCID **0000-0001-9216-8596**

**ÖZ** Günümüzde biyo-mimarlık üretimlerinin genellikle bitki ve hayvan formlarının doğrudan temsiline dayandığı gözlemlenmektedir. Buna karşın, ICD/ITKE araştırma pavyonlarının hem form hem de ekosistem düzeyinde taklit sergilediği anlaşılmaktadır. Karmaşık ekolojik etkileşimleri kapsayan kapsamlı taklidin, mimari üretimlerin diğer türlerin yaşam ortamlarıyla entegrasyonunu kolaylaştırdığı düşünülmektedir. Ayrıca, robotik imalatların daha esnek, ölçeklenebilir ve verimli üretim süreçlerine katkıda bulunduğu görülmektedir. Bu nedenle, ICD/ITKE araştırma pavyonlarının biyo-ilhamla robotik üretim çıktılarına dönüştürülmesi, mevcut tasarım ve üretim zorluklarını çözmek için yenilikçi potansiyel sunan önemli bir eşiği temsil ettiği anlaşılmaktadır.

**ANAHTAR KELİMELE** Biyomimetik, Robotik İmalat, Araştırma Pavyonları

**Giriş** Doğada var olan ihtişam genellikle ilham vericidir ve bu ilham süreci robotik imalattaki güncel gelişmeler sayesinde, tıpkı mühendislik dallarında olduğu gibi, mimarlığın da araştırma alanı haline gelmiştir (du Plessis vd., 2019; Pereira da Silva ve Eloy, 2021). Geçmişte Le Corbusier ve Frank Lloyd Wright'ın doğa ve mimarlığa ilişkin cesur fikirlerine paralel olarak (Moholy-Nagy, 1959) hesaplamalı tasarım ve dijital üretimdeki yeni gelişmeler tasarım ve imalat süreçlerinin yeniden ele alınmasına yol açmıştır (Kyratsis, 2023). Bu bağlamda, endüstriyel çağın binalarında ve ürünlerinde biyolojik analogilerin eksikliklerinin anlaşılması ile birlikte mimarlık üretiminde biyolojik tasarım ve dolayısıyla biyomimetik kavramı önem kazanmıştır (Andr en ve Goidea, 2022).

Tasarımcılar verimli ve işlevsel yapılar yapmak üzere doğayı ve onun çözümlerini anlamaya çalışırken tasarımları için referansları yine doğanın barındırdığını fark etmişlerdir (Pathak, 2019). Canlı organizmaların yapı ve davranışlarının taklit edilmesiyle karakterize olan biyomimetik yaklaşımları içeren eylemler, aynı zamanda "form performansı takip eder" (*form follows performance*) ilkesini kritik bir gündem olarak karşımıza çıkarmıştır. Söz konusu ilke kapsamında, karmaşık yapısal formların uygulanması için parametrik modelleme araçlarıyla görsel ve sayısal simülasyon sonuçlarını mimari form ya da bileşen özelliklerine dönüştürmek mümkün olmaktadır (Dixit, Stefańska

ve Singh, 2023; Okuda ve Ping, 2011). Bu yaklaşımlar doğrultusunda, yapısal formlarını doğadan taklit eden ve yeni dijital araçları bu karmaşık formlar için simülasyonlar tanımlamak üzere uygulama kaynağı olarak kullanan araştırma pavyonu üretimlerinde artış görülmektedir (Sommese, Badarnah ve Ausiello, 2022). Tasarım süreçlerinde biyoloji girdisi ile güçlü bir ilişki sunan araştırma pavyonu projelerinde mimarlar, mühendisler ve biyologlar disiplinler arası bir iş birliği içindedir. Çalışmanın odaklandığı araştırma pavyonu üretimleri üzerine yapılmış literatür çalışmaları incelendiğinde, sıklıkla malzemenin öncelendiği robotik üretimin doğadaki biyomekanikler, fonksiyonel morfolojiler veya anatomiler temelinde araştırıldığı görülmektedir. Sınırlı üretimler içerisinde son on seneye odaklanarak seçilmiş örneklemin organizma boyutundan ekosistem boyutuna kadar geniş bir ölçekte temsiliyetinin araştırılması makalenin esas amacını oluşturmaktadır. Bu doğrultuda araştırmanın ana çerçevesini belirleyen aşağıdaki araştırma sorularına odaklanılmaktadır:

- Mimari üretimi doğadan ilham alarak imalat sürecine etkin şekilde uyarlamak robotlar ile mümkün müdür?
- Yakın bir gelecekte robotik imalat özelinde günümüz dünyasının ihtiyaçlarına cevap verebilmek bakımından yapı çevrenin dönüşümü için biyomimetik araştırma pavyonları çıkış noktası oluşturacak bir potansiyele sahip midir?

Bu çalışma ile yukarıdaki araştırma soruları ele alınarak deneysel

mimarlığın etüt sahalarından biri olan araştırma pavyonlarına ait robotik imalat çıktıları biyomimetik tasarımın düzeyleri ve alt aşamaları üzerinden ele alınması amaçlanmaktadır.

## Tasarım: Biyomimetik Temelli Yaklaşım

Tasarım sorunlarının mevcut gereksinimlerini en iyi şekilde karşılayabilecek yenilikçi çözümler bulmak mimarların yüzleştikleri temel zorluklardan biridir. Yenilikçi çözümlerin çoğu doğaya ait biçim ve süreçlerden ilham alan bir temsile dayanmaktadır (Sommese ve diğerleri, 2022). Biyoloji, yalnızca doğadan ilham alınmış teknik özelliklerin ve çözümlerin geliştirilmesi için değil, aynı zamanda metodolojik stratejiler için de rehberlik sağlamaktadır. Bu bağlamda mimari tasarım ile biyolojik evrim, sürekli değişime tâbi olan açık uçlu süreçleri içermektedir (Knippers, Speck ve Nickel, 2016). Bu süreçler, tasarım ve imalat ile ilintili teknik sorunları çözmek için biyolojiden elde edilen sonuçların kullanıldığı biyomimetik kavramı içinde kullanılmaktadır (Parvan, Schwalmberger ve Lindemann, 2011).

Biyomimetik gelecek vaat eden bir araştırma alanı olarak doğal formlardan, sistemlerden ve unsurlardan ilham alarak tasarım problemlerine çözüm bulmaya çalışan bir disiplindir (Pawlyn, 2019; Verbrugghe, Rubinacci ve Khan, 2023). Doğadan ilham alan tasarıma atıfta bulunulurken “biyo-ilham” ve “biyolojik olarak ilham” gibi terimler kullanılmaktadır (Speck ve Speck, 2008). Janine Benyus (2002), biyomimetik kavramının insanların sürdürülebilir ürünler ve süreçler tasarlamak için biyolojik olayları taklit etmesiyle geliştiğinden bahsetmektedir. Bu süreçte doğa ve mimarlık arasında net paralellikler kurmak, çevreye uyumlu çözümlerin geliştirilmesini kolaylaştırabilmektedir. Ancak doğadan ilham alarak edinilen stratejileri teknolojilere dönüştürmek günümüzde hala zordur ve uygulamaları kolaylaştıracak yollar bulmaya ihtiyaç vardır (Sommese ve diğerleri, 2022).

Biyomimetik tasarım sürecinin kolaylaştırılmasında iki temel yaklaşım ön plana çıkmaktadır. İlk yaklaşım Benyus'un fikirlerinden hareketle Carl Hastrich tarafından oluşturulan



**“DOĞA VE MİMARLIK ARASINDA NET PARALELLİKLER KURMAK, ÇEVREYE UYUMLU ÇÖZÜMLERİN GELİŞTİRİLMESİNİ KOLAYLAŞTIRABİLMEKTEDİR. ANCAK DOĞADAN İLHAM ALARAK EDİNİLEN STRATEJİLERİ TEKNOLOJİLERE DÖNÜŞTÜRMEK GÜNÜMÜZDE HALA ZORDUR VE UYGULAMALARI KOLAYLAŞTIRACAK YOLLAR BULMAYA İHTİYAÇ VARDIR”**

biyomimetik tasarım spiralidir. Spiraldeki adımların sırası iraksak ve yakınsak düşünmeyi, ardından yansıtma ve yeniden yönlendirmeyi içermektedir. Her aşamada tekrarlanan bu sıralama, analiz felcine takılıp kalmadan sürekli olarak daha yenilikçi ve etkili tasarım sonuçlarına doğru ilerlemeyi sağlamaktadır (Rossin, 2010). İkinci yaklaşım ise Kilmer'in tasarım modelidir. Bu modeldeki yaklaşım, tasarımcının modeli belirlemesi ve anlaması için analiz ve sentez süreçlerine sokmasını gerektirmektedir. Kilmer'in modeli aşamalar arasında aşağı doğru hareket eden huni benzeri daralan bir spiral kullanması bakımından Hastrich'in tasarım spiriline benzemektedir (Kilmer ve Kilmer, 1992). Knippers ve Speck (2012) ise, biyomimetik süreç dizilerini aşağıdan yukarı (*bottom up*) ve yukarıdan aşağı (*top down*) basamaklı tasarım anlayışı üzerinden değerlendirmektedir. Bu yaklaşımlar haricinde çağdaş biyomimetik, biyolojiye dayalı yeni bir anlayışı benimsemesi sebebiyle kendisini farklı kılmaktadır. Doğayı taklit etmek ile ilgili tüm parametrelerin oluşturulmasında doğal fenomenler hakkında ön bilgi sahibi olunması epistemik düzeyde biyomimetik tasarım süreçlerinde önemli bir dayanak noktasıdır. Tasarıma etki

eden biyoloji, yenilikçi ve sürdürülebilir bir tasarıma ilham verebilecek doğal fenomenleri araştırarak nesneye aktarım sürecini mümkün kılmaktadır (Vitalis ve Chayaamor-Heil, 2022).

Zari'nin (2007) biyolojiyi mimari için farklı boyutta bir hiyerarşi içine yerleştiren biyomimetik yaklaşımı incelendiğinde, yukarıda yer alan süreçleri bütünselleştiren organizma, davranış ve ekosistem düzeyinde üç taklit seviyesi olduğu anlaşılmaktadır. İlk seviye olarak organizma düzeyi, bitki veya hayvan gibi belirli bir organizmayı ifade etmekte ve organizmanın bir kısmını veya tamamını taklit etmeyi içermektedir. İkinci seviye, taklit davranışına atıfta bulunmakta ve bir organizmanın nasıl davrandığına veya daha geniş bir bağlamla nasıl ilişkili olduğuna dair bir yönü işaret etmektedir. Üçüncü seviye ise tüm ekosistemin başarılı bir şekilde çalışmasına izin veren ortak ilkelerin taklit edilmesini ifade etmektedir. Bu seviyelerin her birinde, taklidin beş olası boyutu daha vardır. Bunlar tasarımın neye benzediği (*form*), neden yapıldığı (*malzeme*), nasıl yapıldığı (*yapım*), nasıl çalıştığı (*süreç*) veya neler yapabildiği (*fonksiyon*) açısından değerlendirilmektedir (Zari, 2007). Şekil 1'de biyomimetik yaklaşımın aşamaları verilmiştir.



**SOL ÜSTTE** UCD/ITKE 2013-14 pavyonu a) analogi b) imalat c) çıktı (URL-1 2023). (Resim 1)

**SOL ALTTA** UCD/ITKE 2015-16 pavyonu a) analogi b) imalat c) çıktı (URL-1 2023). (Resim 2)

**SAĞ ÜSTTE** LivMatS 2020-21 pavyonu a) analogi b) imalat c) çıktı (URL-1 2023). (Resim 3)

**SAĞ ALTTA** Analogiler ve robotik imalatların biyomimetik alt parametreler ile ilişkisi (Tablo 1)

## İmalat: Robotik Biçimlendirme Süreci

Robotlar, otomatik denetim altında manipülasyon ya da hareket eylemlerini gerçekleştirmek üzere tasarlanmış ve genellikle programlanabilen mekanik aygıtlar olarak tanımlanmaktadır (Arifoğlu, Demirer, Şengül ve Öz, 2006). Elektronik, makine ve bilgisayar mühendisliği gibi meslek dallarının ortak çalışma alanı olan robot teknolojileri içerisinde endüstriyel robotlar ile belirlenecek stratejilerin geniş bir yelpaze içerisinde ele alınıyor oluşu, mimari üretimlerin şekillenmesinde de kapsayıcı bir rol oynamaktadır (İmert, 2023). Robot teknolojisi temel olarak mevcut süreçleri otomatikleştirmek, verimliliği artırmak ve maliyetleri azaltmak amacıyla imalat sektörüne girmiştir (Parascho, 2023). Günümüzde endüstriyel robotlar, Gramazio ve Kohler, Achim Menges, Jan Knippers ve diğer uzmanların çalışmalarında gösterildiği gibi tam ölçekli uygulamalara doğru araştırma alanını genişleten araçlara dönüşmektedir (Braumann, Stumm ve Brell-Cokcan, 2016; Pereira da Silva ve Eloy, 2021).

Endüstriyel robotlar ile ortaya konulan mimari çıktılar, bilgisayar destekli tasarım (CAD) ve bilgisayar destekli üretim (CAM) süreçlerinin bir parçası olarak CAD ortamından fiziksel bir çıktıya geçiş için robotlar ile yazılımların bir arada kullanıldığı tek yönlü bir iş akışını içermektedir (Braumann ve Brell-Cokcan, 2012).

Endüstriyel robotlar sayesinde elde edilmiş dijital veriler imalat süreci çerçevesinde somutlaştırılmakta, aynı zamanda sensörler vasıtasıyla dijital verilere dönüşümü sağlayan bir geri besleme süreci mümkün olabilmektedir (Jenny, Mayer, Aejmelaeus-Lindström, Gramazio ve Kohler, 2022). Bu iş akışı çerçevesinde içe aktarılan modellerin ilk olarak tutarsızlıklarının incelenmesi, ardından robotik kodlara dönüşümün sağlanması için takım yollarının hesaplanması ile robotik üretim süreçleri tamamlanmaktadır (Brell-Cokcan ve Braumann, 2010). Böylelikle artık bir süreç tasarımcısı rolünde olan mimarlar, robotik imalat yöntemlerinin uyarlanabilirliğini kodlar aracılığıyla tasarım sürecine entegre etmeyi öğrenmektedirler (Jenny vd., 2022).

Biyomimetik tasarımları mimariye uygularken karşılaşılan başlıca zorluklardan biri, tanımlanan morfolojik ilkelerin imalat sürecine aktarılmasıdır (Verbrugghe ve diğerleri, 2023). Robotik imalat, biyomimetik tasarım hedeflerine uyum sağlamak noktasında yüksek düzeyde esneklik ve doğruluk sağlamaktadır. Endüstriyel robotlar, imalatta kullanılan aletlerin seçiminde ve hareketinde yüksek derecede serbestliğe sahiptir (Tepavčević, Stojaković, Jovanović ve Raković, 2023). Robotik imalat sürecinde endüstriyel robotlarla yapılan tasarım araştırmaları farklı uç efektörlerinin kullanılmasıyla birlikte oyma (Shaked, Bar-Sinai ve Sprecher, 2021), biçimlendirme (Ercan Jenny, Lloret-Fritschi, Gramazio ve

Kohler, 2020), sıkıştırma (Hack ve diğerleri, 2020), frezeleme (Mesnil ve diğerleri, 2023), dikme (Schwinn, Krieg ve Menges, 2016), sarma ve montaj (Gil Pérez, Guo ve Knippers, 2022) gibi farklı fabrikasyon odaklı tasarım yöntemleri ortaya çıkmıştır. Yukarıda bahsedilen robotik üretim yöntemleri göz önüne alındığında endüstriyel robotların biyomimetik tabanlı dinamik tasarımları inşa sürecine dönüştürme potansiyelinin yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

## Çıktı: Biyomimetik Araştırma Pavyonları

Çalışmanın bu bölümünde Stuttgart Üniversitesi ICD (*Institute of Computational Design and Construction*) / ITKE (*The Institute of Building Structures and Structural Design*) enstitüsünde biyolojik süreçleri kopyalayarak yenilikçi yapısal morfolojilerin mimariye uyarlanmasını içeren tam ölçekli prototiplerin robotik imalat ile tamamlanmış çıktılarına yer verilmiştir.

**ICD/ITKE Pavyonu 2013-14:** Proje, böceklerin kanatları ve karınları için koruyucu olan kabukların biyolojik araştırmasına dayanan yüksek malzeme verimli imalat için çift katmanlı bir sistemin geometrik morfolojisine ve doğal fiber kompozitin mekanik özelliklerine dayanmaktadır. Projede imalat, robotlar ile biyomimetik tasarım ilkelerinin modüler bir prototipe aktarılması şeklinde gerçekleştirilmiştir (Doerstelmann ve diğerleri, 2015). (Resim 1)

**ICD/ITKE Pavyonu 2015-16:** Kum dolarlarının (bir denizkestanesi türü) biyolojik araştırmasına dayanan ve ince kontrplak katmanlarının dikilmesi için robotik imalat yöntemlerini içeren aşağıdan yukarıya iki aşamalı bir tasarım stratejisi ile karakterize edilmiştir. Ahşap konstrüksiyon içerisinde tekstil tabanlı bağlantı



elemanlarının kullanılmasıyla parçalı, son derece hafif ve performansı yüksek ahşap kabuk oluşturulmuştur (Schwinn ve diğerleri, 2016). (Resim 2)

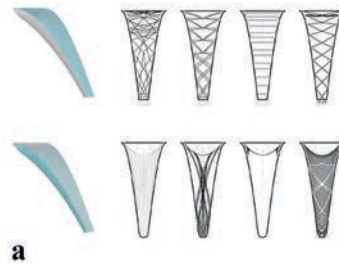
### LivMatS Pavyonu 2020-21:

*Saguaro* ve *Opuntia* (dikenli armut) kaktüslerinin biyolojik araştırmasına dayanan, ek stabilite sağlayan ve tekil strüktür elemanlarının iç içe geçmesi sonucu oluşan ağ benzeri bir yapının morfolojik aktarımıyla oluşturulmuştur. Bu doğrultuda araştırma pavyonu, doğal malzemelere uygulanan gelişmiş robotik sarma imalatı tekniğiyle birlikte geometri, malzeme, üretim, çevresel ve estetik gereksinimleri aynı anda hesaba katan ortak tasarım süreçlerinin bir arada yürütülmesiyle tamamlanmıştır (Gil Pérez ve diğerleri, 2022). (Resim 3)

### Materyal ve Yöntem

Stuttgart Üniversitesi ICD/ITKE enstitüsünde biyomimetik tasarım tabanlı robotik imalat ile yapımı tamamlanmış üç adet araştırma pavyonu örnekleme, mevcut tasarım ve üretim sorunlarının çözümü için robotik imalat çıktıları ile inovasyon geliştirme potansiyelleri sunmasından dolayı, çalışmanın materyali olarak seçilmiştir. Bu kapsamda bir önceki bölümde çalışmaya ait örneklem özelinde biyomimetik tasarım ve robotik imalat kavramlarının varlığı incelenmiştir. Çalışma kümesinin oluşturulmasında son on sene içerisindeki sınırlı üretimlere odaklanılarak, farklı malzeme, analogi ve imalat şekilleriyle üretilmiş araştırma pavyonları belirlenmiştir. Materyallere ait tüm görsel veriler açık erişimli olarak Stuttgart Üniversitesinin internet sitesi üzerinden elde edilmiş ve çalışmanın gereken yerlerinde paylaşılmıştır.

Çalışma içerisinde ilk aşamada biyomimetik yaklaşımlar ve robotik imalat süreçleri konusunda kavramsal çerçeveyi oluşturmak adına literatür incelemesi yapılmıştır. Nitel araştırma yöntemiyle ortaya koyulan bu çalışma ile biyomimetik tasarım sürecinde ortaya çıkan analogilerin alan çalışması örnekleminde robotik imalat ve montaj süreçleriyle olan ilişkisi biyomimetiği organizma düzeyinden ekosistem düzeyine kadar çok geniş bir perspektifte ele alan Zari'nin (2007) biyomimetik yaklaşım düzeyleri ve alt parametreleri ile analiz






edilmiştir. Bu bağlamda biyomimetik alt yaklaşımların tanımlanması için ilham alınan düzeyler robotik imalat şekilleriyle birlikte tablolaştırılmıştır (Tablo 1). Robotik imalata ait gözlemler ışığında oluşturulmuş sınıflandırmaları içerir sankey diyagramı ise açık erişimli ve internet tabanlı SankeyMATIC üzerinden hazırlanmıştır (Şekil 2). Elde edilen bulgular mimari tasarım ve gelecek potansiyelleri bağlamında biyomimetik ve robotik imalat süreci üzerinden değerlendirilmiştir.

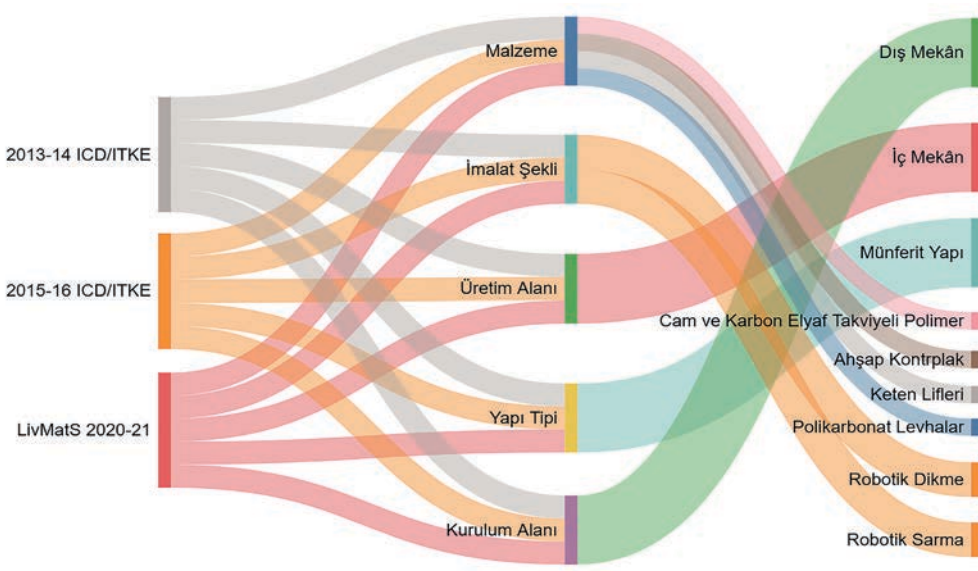
### Bulgular

ICD/ITKE Pavyonu 2013-14 projesinde biyomimetik tasarım sürecine paralel olarak altı farklı türde böceğe ait kabuk yapılarının yüksek çözünürlüklü üç boyutlu modelleri bilgisayarlı tomografi aracılığıyla çıkartılmıştır. Böceklerin kanat ve kabuk morfolojisinin sütun benzeri çift kıvrımlı destek elemanları olan bölmeciklerle (*trabeküler*) birbirine bağlanan çift katmanlı bir yapıya dayandığı anlaşılmaktadır. Çift kavisli modüllerin imalatı için

robotlar tarafından tutulan özel yapım iki çelik çerçeve efektörü arasında lifleri saran altı eksenli iki endüstriyel robot kullanılmıştır. Araştırma pavyonu böceklerin kabuk yapısından yola çıkarak organizmayı form ve malzeme düzeyinde taklit etmektedir. Bölmeciklere ait morfolojik yaklaşımlarda ise ekosistem düzeyinde fonksiyonun taklit edildiği izlenimini vermektedir. Bu bağlamda imalatın iki endüstriyel robot kolla, biyolojik araştırmayı referans olarak, sarma işlemi ile gerçekleştirildiği anlaşılmıştır (Tablo 1).

ICD/ITKE Pavyonu 2015-16 projesinde denizkestanelerinin ve kum dolarlarının karmaşık içyapılarını anlamak için çeşitli türler üzerinde taramalı elektron mikroskobu ile incelemeler yapılmıştır. Böylelikle hafif yapıların performansının yalnızca kalsit plakalarının düzenine değil, aynı zamanda çift katmanlı bir sistemin geometrik morfolojisine ve malzeme içindeki farklılaşmaya da bağlı olduğu sonucuna varılmıştır. Araştırma

| Araştırma Pavyonu    | Tasarım (Analoji)                          | İmalat Şekli   | Çıktı (Görsel)  | Biyomimetik Alt Yaklaşımları |         |       |       |           |
|----------------------|--|--|---|------------------------------|---------|-------|-------|-----------|
|                      |  |  |   | Form                         | Malzeme | Yapım | Süreç | Fonksiyon |
| ICD/ITKE 2013-14     | Böcek kabuk yapıları (6 tür)               | 2 adet endüstriyel robot kol (robotik sarma)                   |  | ✓                            | ✓       |       |       | ✓✓✓       |
| ICD/ITKE 2015-16     | Deniz Kestanesi ve Kum Doları kabuk yapısı | 1 adet endüstriyel robot kol ve dikme makinesi (robotik dikme) |  | ✓                            |         |       | ✓✓✓   |           |
| LivMatS 2020-21      | Saguaro ve Opuntia kaktüs yapısı           | 1 adet endüstriyel robot kol (robotik sarma)                   |  | ✓                            |         |       |       | ✓✓✓       |
| Organizma Düzeyi (✓) |  |  | Davranış Düzeyi (✓✓)  | Ekosistem Düzeyi (✓✓✓)       |         |       |       |           |



SOLDA Robotik imalata ait sankey diyagramı (Şekil 2)

**““BİYO-İLHAM” İÇEREN MİMARLIK ÜRETİMLERİNDE GENELLİKLE BİTKİ VEYA HAYVANLARIN DOĞRUDAN TEMSİLİNE DAYALI FORMLARDAN REFERANS ALAN BİR YAKLAŞIM GÖZLEMLENMEKTEDİR. İNCELENEN ARAŞTIRMA PAVYONLARININ İSE DOĞAL FORM VE ANALOJİLERİN YANI SIRA EKOSİSTEM DÜZEYİNDE FONKSİYONUNU VE SÜRECİNİ DE TAKLİT ETTİĞİ ANLAŞILMAKTADIR”**

pavyonu biyolojik prensiplere ve malzeme özelliklerine dayalı olarak kum dolarlarındaki ikincil büyümeye benzer şekilde çift katmanlı bir yapı olarak geliştirilmiştir. Yapı elemanları son derece ince ahşap şeritlerden oluşturulmuştur. Robotik dikiş yöntemi ile 151 ayrı parça birleştirilmek üzere hazır hale getirilmiş ve özel bir yazılım aracılığıyla süreç kontrol edilmiştir. Araştırma pavyonu kum dolarlarının morfolojik yapısı incelenerek organizmayı form düzeyinde ve ikincil büyüme sürecinden esinlenerek ekosistem boyutunda süreç olarak taklit etmektedir. İmalatın ise endüstriyel robot kolla dikme yöntemiyle, yenilikçi bir ahşap üretim tekniğiyle, tamamlandığı görülmektedir (Tablo 1).

LivMatS Pavyonu 2020-21 projesinde yüksek yük taşıma kapasitesi ile karakterize edilen Saguaro ve dikenli armut kaktüsünden esinlenilmiştir. Saguaro kaktüsünün içi boş ve hafif olan silindirik çekirdeği ile dikenli armut kaktüsünün yassı yan sürgünlerinin ağ benzeri dokusu araştırılmıştır. Yapının strüktürü proje ekibi tarafından geliştirilen çekirdeksiz filaman sarma işlemi ile üretilmiştir. Bu robotik imalat yöntemi ile herhangi bir atık veya kesinti olmadan üretim

süreçleri tamamlanmıştır. LivMatS pavyonu yalnızca hava koşullarına karşı koruma sağlamakla kalmayan, aynı zamanda taşıyıcı strüktürü güneş radyasyonundan, yağmur ve kardan koruyan su geçirmez polikarbonat levhalar ile kaplanmıştır. Araştırma pavyonu kaktüslerin ağ benzeri dokuları soyutlanarak organizmayı form düzeyinde taklit etmektedir. Ayrıca morfolojik açıdan ekosistem düzeyinde fonksiyon olarak esinlenildiği anlaşılmaktadır. İmalat ise karmaşık strüktür yapısının endüstriyel robot sarma işlemine dayanmaktadır (Tablo 1). Yukarıdaki bilgiler ışığında Şekil 2’de robotik imalata ait sankey diyagramı verilmiştir.

### Sonuçlar ve Tartışmalar

Bu çalışma, kapalı üretim mekânında farklı malzeme tipleri ile münferit taşıyıcı olarak robotik dikme ve robotik sarma yöntemleri ile imal edilmiş, kurulumu ise dış mekânda gerçekleştirilmiş araştırma pavyonları (Şekil 2) konu edinmektedir ve bu pavyonlar üzerinden, doğadan ilham alınarak oluşturulan yapısal tasarımlar ve robotik imalatların potansiyellerini göstermektedir. Günümüzde biyomimetik, hâlen enstitüler ve araştırma gruplarının çalıştığı bir

disiplin olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu bağlamda biyomimetik kavramını araçsallaştırmak üzere üretilmiş prototipler ve araştırma pavyonu örnekleri, mimarlık ofislerinde ve sahada çalışan mimarlar için muğlak olan bu alana dikkat çekmektedir. Yapılan incelemeler ışığında biyolojik modellerin mimari tasarımda belirginleştirildiği örnekleme ait aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

- ICD/ITKE 2013-14 pavyonu projesinde ortaya konulan multidisipliner araştırma yaklaşımı neticesinde sadece performatif ve malzeme verimli hafif yapılar imal etmekle kalmayıp, yeni mekânsal niteliklerin araştırılması ve mimarinin tektonik olanaklarının genişletilmesi imkânlarının ortaya çıktığı değerlendirilmektedir.
- ICD/ITKE 2015-16 pavyonu biyolojik ilkelerin hesaplamalı sentezi ile malzeme, biçim ve robotik imalat arasındaki karmaşık sürecin yenilikçi ahşap yapım yöntemlerine nasıl yol gösterebileceğine dair bir konsept kanıtı olarak değerlendirilmektedir.
- LivMatS 2020-21 pavyonu doğal malzeme kullanımı ile yapılı çevrenin karşı karşıya olduğu ekolojik, ekonomik ve sosyokültürel zorluklara karşı sürdürülebilir mimari için sunduğu olanaklar açısından önemli bir tasarım çıktısı olarak değerlendirilmektedir. “Biyo-ilham” içeren mimarlık üretimlerinde genellikle bitki veya hayvanların doğrudan temsiline dayalı formlardan referans alan bir yaklaşım gözlemlenmektedir. Araştırma kapsamında incelenen araştırma pavyonlarının ise doğal form ve analogilerin yanı sıra ekosistem düzeyinde fonksiyonunu ve sürecini de taklit ettiği anlaşılmaktadır. Ekosistem seviyesinde taklit edilerek tamamlanmış robotik imalatların yapılı çevrenin performansını en geniş kapsamda dönüştürebileceği



öngörülmektedir. Ekosistemi oluşturan canlı organizmalar arasındaki karmaşık etkileşimleri de içeren geniş kapsamlı taklit düzeyinin insanlar ile diğer türlerin yaşam alanlarının olumlu yönde entegrasyonunu ve yenilenmesini araçsallaştırmak için kullanılabileceği düşünülmektedir. Bu doğrultuda disiplinler arası çalışma süreçlerinde geometrik, yapısal, hesaplamalı ve malzeme odaklı biyomimetik yaklaşımların mevcut tasarım ve üretim sorunlarının çözümü için robotik imalat çıktıları ile inovasyon geliştirme potansiyelleri sunması sebebiyle araştırma pavyonlarının önemli bir eşiği temsil ettiği anlaşılmaktadır.

Gramazio ve Kohler, Achim Menges, Jan Knippers ve aynı konular üzerine çalışan diğer uzmanların benzer noktalarda benimsediği bu yaklaşımların yakın bir gelecekte mimarının yapılış şekillerini kökten değiştirmesi ve robotik imalatın ana akım haline dönüşmesi beklenmektedir. Bu dönüşüm sürecinin eşiğinde “biyo-ilham” içeren karmaşık tasarımların “form performansı takip eder” ilkesi paralelinde görsel ve sayısal simülasyonların endüstriyel robotlar tarafından araştırma pavyonu çıktısına dönüştürülerek etkin bir şekilde imal edilebildiği anlaşılmaktadır. Örneklem dâhilindeki robotik imalatlar incelendiğinde insan gücünün aksine daha esnek, ölçeklenebilir ve verimli üretim süreçlerine katkıda bulunduğu görülmektedir. Ayrıca insan müdahalesi olmaksızın alternatif ürün çeşitliliği için üretim hatlarının otomatik olarak yeniden yapılandırılabilmesi anlaşılmaktadır. Buna rağmen endüstriyel robotlar değişen koşullara uyum sağlama veya karmaşık karar verme gerektiren görevleri yerine getirme konusunda sınırlı kalabilmektedir. Bununla beraber imalatı endüstriyel robotlarla tamamlanan araştırma pavyonlarının kurulumunda insan gücüne ihtiyaç duydukları gözlemlenmektedir. Bu sınırlılıkların aşılmasında yapay zekâdaki ilerlemelerin endüstriyel robotların yeni görev ve ortamları öğrenmesi ile karmaşık programlama ve yeniden yapılandırma ihtiyacını azaltmada önemli bir rol üstleneceği düşünülmektedir. ■

#### KAYNAKLAR

- Andréen, D. ve Goidea, A. (2022). Principles of biological design as a model for biodesign and biofabrication in architecture. *Architecture, Structures and Construction*, 2(4), 481-491. doi:10.1007/s44150-022-00049-6
- Arifoğlu, A., Demirer, M., Şengül, G. ve Öz, O. (2006). Bilişim Terimleri Sözlüğü. TSE.
- Benyus, J. (2002). *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature*. Harper Perennial.
- Braumann, J. ve Brell-Cokcan, S. (2012). Digital and Physical Computing for Industrial Robots in Architecture. *Beyond Codes and Pixels: Proceedings of the 17th International Conference on Computer-Aided Architectural Design Research in Asia (CAADRIA)*, 317-326.
- Braumann, J., Stumm, S. ve Brell-Cokcan, S. (2016). Towards New Robotic Design Tools: Using Collaborative Robots within the Creative Industry. *ACADIA // 2016: POSTHUMAN FRONTIERS: Data, Designers, and Cognitive Machines [Proceedings of the 36th Annual Conference of the Association for Computer Aided Design in Architecture (ACADIA)]*, 164-173.
- Brell-Cokcan, S. ve Braumann, J. (2010). A New Parametric Design Tool for Robot Milling. *ACADIA 2010* içinde (ss. 357-363).
- Dixit, S., Stefańska, A. ve Singh, P. (2023). Manufacturing technology in terms of digital fabrication of contemporary biomimetic structures. *International Journal of Construction Management*, 23(11), 1828-1836. doi:10.1080/15623599.2021.2015105
- Doerstelmann, M., Knippers, J., Menges, A., Parascho, S., Prado, M. ve Schwinn, T. (2015). ICD/ITKE Research Pavilion 2013-14: Modular Coreless Filament Winding Based on Beetle Elytra. *Architectural Design*, 85(5), 54-59. doi:10.1002/ad.1954
- du Plessis, A., Broeckhoven, C., Yadroitsava, I., Yadroitsev, I., Hands, C. H., Kunju, R. ve Bhate, D. (2019). Beautiful and Functional: A Review of Biomimetic Design in *Additive Manufacturing*. *Additive Manufacturing*, 27(March), 408-427. doi:10.1016/j.addma.2019.03.033
- Ercan Jenny, S., Lloret-Fritschi, E., Gramazio, F. ve Kohler, M. (2020). Crafting plaster through continuous mobile robotic fabrication on-site. *Construction Robotics*, 4(3-4), 261-271. doi:10.1007/s41693-020-00043-8
- Gil Pérez, M., Guo, Y. ve Knippers, J. (2022). Integrative material and structural design methods for natural fibres filament-wound composite structures: The LivMatS pavilion. *Materials and Design*, 217. doi:10.1016/j.matdes.2022.110624
- Hack, N., Dörfler, K., Walzer, A. N., Wangler, T., Mata-Falcón, J., Kumar, N., ... Kohler, M. (2020). Structural stay-in-place formwork for robotic in situ fabrication of non-standard concrete structures: A real scale architectural demonstrator. *Automation in Construction*, 115(March). doi:10.1016/j.autcon.2020.103197
- İmert, H. (2023). Sürdürülebilir Kent Mobilyası Üretiminde Robotik 3D Baskı: Şehrini Yazdır Projesi Örneği. *Tasarım Mimarlık ve Mühendislik Dergisi*, 3(1), 22-34. doi:10.59732/dae.1208276
- Jenny, D., Mayer, H., Aejmelaeus-Lindström, P., Gramazio, F. ve Kohler, M. (2022). A Pedagogy of Digital Materiality: Integrated Design and Robotic Fabrication Projects of the Master of Advanced Studies in *Architecture and Digital Fabrication*. *Architecture, Structures and Construction*, 2(4), 649-660. doi:10.1007/s44150-022-00040-1
- Kilmer, W. O. ve Kilmer, R. (1992). *Designing Interiors* (1st Editio.). Wadsworth Pub Co.
- Knippers, J. ve Speck, T. (2012). Design and construction principles in nature and architecture. *Bioinspiration & Biomimetics*, 7(1), 015002. doi:10.1088/1748-3182/7/1/015002
- Knippers, J., Speck, T. ve Nickel, K. G. (2016). Biomimetic Research: A Dialogue Between the Disciplines (ss. 1-5). doi:10.1007/978-3-319-46374-2\_1
- Kyratsis, P. (2023). *Computational Design and Digital Manufacturing*. (P. Kyratsis, A. Manavis ve J. P. Davim, Ed.) *International Journal of Modern Manufacturing Technologies, Management and Industrial Engineering* (C. 12). Cham: Springer International Publishing. doi:10.1007/978-3-031-21167-6
- Mesnil, R., Gobin, T., Demont, L., Margerit, P., Ducoulombier, N., Douthe, C. ve Caron, J.-F. (2023). Flexible digital manufacturing of timber construction: the design and fabrication of a free-form nexorade. *Construction Robotics*, 7(2), 193-212. doi:10.1007/s41693-023-00105-7
- Moholy-Nagy, S. (1959). Frank Lloyd Wright's Testament. *College Art Journal*, 18(4), 319-329. https://www.jstor.org/stable/774026 adresinden erişildi.
- Okuda, S. ve Ping, C. L. (2011). Form Follows Performance: Structural Optimisation and the Cost-effectiveness of Digital Fabrication (ss. 837-842). doi:10.52842/conf.eacaade.2011.837
- Parascho, S. (2023). Construction Robotics: From Automation to Collaboration. *Annual Review of Control, Robotics, and Autonomous Systems*, 6(1), 183-204. doi:10.1146/annurev-control-080122-090049
- Parvan, M. I., Schwalmberger, A. ve Lindemann, U. (2011). Application Of Basic Design Principles For Solution Search In Biomimetics. S. J. Culley, B. J. Hicks, T. C. McAloone, T. J. Howard ve A. Dong (Ed.), *ICED11* içinde (ss. 30-39). Copenhagen.
- Pathak, S. (2019). Biomimicry: (Innovation Inspired by Nature). *International Journal of New Technology and Research*, 5(6). doi:10.31871/IJNTR.5.6.17
- Pawlyn, M. (2019). *Biomimicry in architecture*. Routledge.
- Pereira da Silva, N. ve Eloy, S. (2021). Robotic Construction: Robotic Fabrication Experiments for the Building Construction Industry. *Advances in Science, Technology and Innovation* içinde (ss. 97-109). doi:10.1007/978-3-030-35533-3\_14
- Rossin, K. J. (2010). Biomimicry: Nature's design process versus the designer's process. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 138, 559-570. doi:10.2495/DN100501
- Schwinn, T., Krieg, O. D. ve Menges, A. (2016). Robotic Sewing: A Textile Approach Towards the Computational Design and Fabrication of Lightweight Timber Shells. *Proceedings of the 36th Annual Conference of the Association for Computer Aided Design in Architecture (ACADIA)* içinde (ss. 224-233). doi:10.52842/conf.acadia.2016.224
- Shaked, T., Bar-Sinai, K. L. ve Sprecher, A. (2021). Adaptive robotic stone carving: Method, tools, and experiments. *Automation in Construction*, 129(May 2020), 103809. doi:10.1016/j.autcon.2021.103809
- Sommese, F., Badarnah, L. ve Ausiello, G. (2022). A critical review of biomimetic building envelopes: towards a bio-adaptive model from nature to architecture. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 169(September), 112850. doi:10.1016/j.rser.2022.112850
- Speck, T. ve Speck, O. (2008). Process sequences in biomimetic research. *Design and Nature IV* içinde , WIT Transactions on Ecology and the Environment (C. I, ss. 3-11). Southampton, UK: WIT Press. doi:10.2495/DN080011
- Tepavčević, B., Stojaković, V., Jovanović, M. ve Raković, M. (2023). Surface Patterns in Architecture Driven by Image Sampling and Robotic Fabrication. *Nexus Network Journal*, (0123456789). doi:10.1007/s00004-023-00739-8
- Verbrugge, N., Rubinacci, E. ve Khan, A. Z. (2023). Biomimicry in Architecture: A Review of Definitions, Case Studies, and Design Methods. *Biomimetics*, 8(1), 107. doi:10.3390/biomimetics8010107
- Vitalis, L. ve Chayaamor-Heil, N. (2022). Forcing biological sciences into architectural design: On conceptual confusions in the field of biomimetic architecture. *Frontiers of Architectural Research*, 11(2), 179-190. doi:10.1016/j.foar.2021.10.001
- Zari, M. P. (2007). Biomimetic Approaches To Architectural Design. *Sustainable Building Conference (SB07)* içinde (ss. 33-42).

#### ÇEVİRİMİÇİ KAYNAKLAR

- URL-1. (2023, 29 Temmuz). University of Stuttgart. https://www.itke.uni-stuttgart.de/research/icd-itke-research-pavilions/

# Dijital Dönüşümün Genişletilmiş Gerçeklik Bağlamında Mimari Üretim Sürecine Etkileri

Faruk Can Ünal

MAKALENİN ADI **Dijital Dönüşümün Genişletilmiş Gerçeklik Bağlamında Mimari Üretim Sürecine Etkileri**  
**The Effects of Digital Transformation in the Context of Extended Reality on Architectural Production Process**

MAKALENİN TÜRÜ **Araştırma Makalesi**

MAKALENİN KODU **EgeMim, 2023-3 (119), 74-79**

MAKALENİN YAZARI **Faruk Can Ünal**, Doktora Sonrası

Araştırmacı, KU Leuven Mimarlık Fakültesi

MAKALENİN GÖNDERİM TARİHİ **20.03.2023**

MAKALENİN KABUL TARİHİ **23.08.2023**

YAZAR İLETİŞİM BİLGİSİ **farukcan.unal@kuleuven.be**

ORCID **0000-0002-2981-4804**

**ÖZ** Mimarlığın, tarih boyunca dönüşümü ve değişimi tasarım ve üretim arasındaki deneyimlerle gerçekleşmiştir. Hesaplamalı tasarım ve dijital üretim teknolojileri sayesinde tasarım ile üretim arasındaki mesafe daralmıştır. Bu süreçte yeni bir boyutsal genişleme olarak ele alınabilecek olan genişletilmiş gerçeklik, mimarlara tasarım ve sunum olanaklarının ötesinde üretim yapma fırsatı da sunmaktadır. Bu çalışma, öncü örnekler üzerinden tasarım, üretim, montaj ve denetleme aşamalarında genişletilmiş gerçekliğin mimari üretim süreçlerine katkılarını ve potansiyellerini tasarım-üretim etkileşimi, ortak çalışmaya dayalı üretim biçimleri ve insan-makine etkileşiminin gelişimi ekseninde tartışmaktadır.

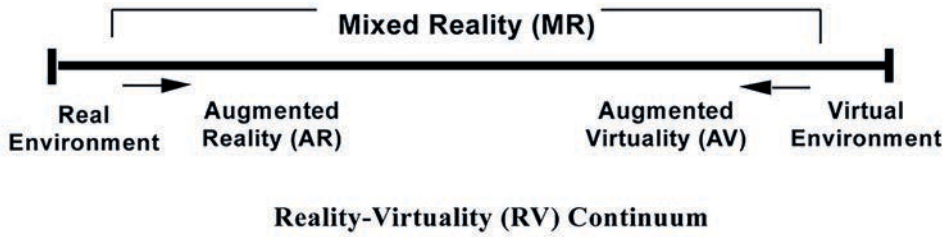
**ANAHTAR KELİMELE**R Dijital dönüşüm, mimari üretim süreci, genişletilmiş gerçeklik.

Mimarlığın dönüşümü ve değişimi tarih boyunca tasarım ile üretim arasında gerçekleştirilen deneysel çalışmalarla olmuştur. 20. yüzyılda mimarlar ve endüstri arasındaki işbirliği, yeni yapı tiplerinin ortaya çıkışı ve endüstrinin olanaklarından yararlanılarak yeni yapı sistemlerinin gelişmesi mimarın rolünü değiştirmeye başlamıştır (Terzimehic vd., 2021). Endüstrileşmenin etkisiyle ortaya çıkan bu durum mimarların üretim sürecini yenilikçi ve deneysel bir imalat sürecine dönüştürme heyecanını tetiklemiştir (Koman, 2021). Mimarlık mesleğinin en önemli uğraşlarından biri tasarım ile üretilebilme arasında kurulan karşılıklı ilişkidir. Üretilebilme sınırlarının tasarımcının yaratıcılığı üzerinde doğrudan etkisi vardır. Tasarım faaliyeti üretimin sınırlarını zorlarken deneysel üretim faaliyeti de tasarım kriterlerine dönüşmektedir (Sheil, 2012). Endüstrileşme bir süre sonra bu etkileşimli araştırma sürecinin gerisinde kalmaya başladığında, hesaplamalı tasarım ve dijital üretim üzerine gerçekleştirilen çalışmalar, yeni yöntem ve araçların sahneye çıkmasını sağlamıştır.

Modern mimarlıkla endüstri devriminin getirdiği seri üretim teknikleri ve standardizasyonun kurduğu etkileşim, bilişim teknolojilerinin gelişimi ile hesaplamalı tasarım/dijital üretimin tasarım araştırmalarıyla arasında da gözlemlenmektedir. Mimari tasarım ile üretim arasındaki bu etkileşimli faaliyetlerin hesaplamalı tasarım ve dijital üretim yöntemleri ile bir adım

ileriye taşınmasının ilk örnekleri, 1990'lı yılların başında Frank Gehry ve ekibinin akışkan ve kompleks geometrileri CAD/CAM teknolojileri yardımıyla inşa etmesiyle ortaya çıkmıştır (Sorguç, 2010). Karmaşık geometrilerin üretim imkânları üzerine yapılan sorgulamalar mimari tasarımların temel sorunsalı iken bu sorunlara bulunan çözümler mimari üretimin bilişim teknolojileri ile nasıl gelişebileceğinin öncü örnekleri olmuştur (Iwamoto, 2013). Yaklaşık son 30 yıl içinde yapı üretiminde hesaplamalı tasarım yöntemleri ve dijital teknolojilerin kullanımı büyük bir hızla gelişmiştir (Picon, 2020). Mimari tasarım ve üretim süreçlerinde bilişim teknolojileri farklı yöntemler ve araçlarla etkinlik göstermektedir. Bu geniş yöntem ve araç havuzuna her geçen gün yenileri eklenmektedir. Tasarımcılar için ise yeni teknolojilerin ortaya çıkışı her zaman yaratıcılıklarının merkezinde yer almış, kullanılan araçlar ve üretilebilme becerisi tasarımcının bakış açısını genişletmiştir. Malakuczi (2017), kullanılan araçların dijital üretim için tasarım fırsatlarını belirlemeye yardımcı olduğunu, tasarımın bu doğrultuda yapılmasının uzmanlık bilgisi gerektirdiğini, bu uygulamaların değerlendirilmesi için en uygun alanların belirlenmesi gerektiğini söylemektedir. Günümüzde teknolojinin sunduğu imkânlar sayesinde sanal ortamdaki tasarım ile fiziksel üretim arasında somut bir bağ kurulabilmektedir. Bu, üretim sürecinin potansiyellerini artıran akılcı bir yaklaşımdır.

Dijital dönüşüm sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik ve karma



**SOLDA** Gerçeklik-sanallık sürekliliği (Milgram ve Kishino, 1994). (Görsel 1)

**SOL ALTTA** Gerçeklik-sanallık sürekliliğinin mevcut durumu (Steele, 2019). (Görsel 2)

**“TEKNOLOJİNİN HIZLA VE SÜREKLİ OLARAK İLERLEDİĞİ, YENİ UYGULAMALARIN ÇIKTIĞI BU DÖNEMDE ARTIRILMIŞ GERÇEKLIK (AUGMENTED REALITY-AR), ARTIRILMIŞ SANALLIK (AUGMENTED VIRTUALITY-AV) VE KARMA GERÇEKLIK (MIXED REALITY-MR) KAVRAMLARI GELİŞTİRİLMİŞTİR”**

gerçeklik gibi yaklaşımları içerisinde barındırmaktadır. Ayrıca, daha kapsayıcı olan genişletilmiş gerçeklik yaklaşımı da yaygınlık kazanmaya başlamaktadır. Bu çalışma, genişletilmiş gerçekliğin mimari üretim süreçlerine katkılarının ve potansiyellerinin tartışılmasını amaçlamaktadır. Çalışma kapsamda fiziksel üretim aşamaları ile doğrudan etkileşimde olan ve literatürde öne çıkan deneysel araştırmalar üzerinden tasarım, üretim, montaj ve denetleme aşamalarına ilişkin genişletilmiş gerçekliğin sürece etkileri incelenmiştir. Yakın döneme kadar mimari temsile odaklanan genişletilmiş gerçeklik yaklaşımlarının ötesinde, mimari üretim süreci ile ilgili yenilikçi ve geniş kapsamlı deneysel araştırmalar değerlendirilmede referans olarak kullanılmıştır. Bu alandaki uygulamaları geliştiren öncü araştırmacılar ve araştırma gruplarından Fologram tarafından tasarlanan *Woven Steel Pavilyonu*, Münih Teknik Üniversitesi Dijital Üretim Araştırma Ekibi tarafından tasarlanan *LoX Pavilyonu* ve ETH Züriç Gramazio Kohler Araştırma Ekibi ile

Münih Teknik Üniversitesi Dijital Üretim Araştırma Ekibi ortaklığında geliştirilen *Prototype-as-Artifact* projeleri ele alınmıştır. Bu örneklerin incelenmesiyle tasarım-üretim etkileşimi, ortak çalışmaya dayalı üretim biçimleri ve insan-makine etkileşimi tartışılarak ve bu bağlamda çalışmanın literatüre katkı sunması hedeflenmektedir.

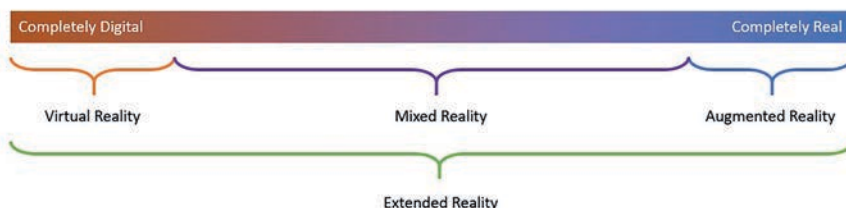
### Dijital Dönüşümde Genişletilmiş Gerçeklikle Boyutsal Genişleme

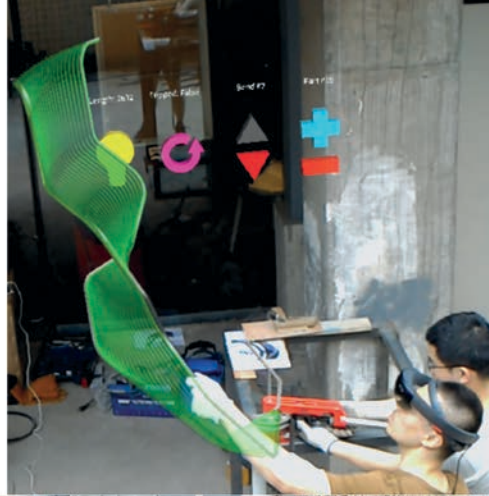
Fiziksel gerçeklik ile sanal gerçekliği bir araya getirmeye yönelik teori 90'lı yılların başında Milgram'ın (1994) "Gerçeklik-Sanallık Sürekliliği" ile literatüre girmiştir. Teknolojinin hızla ve sürekli olarak ilerlediği, yeni uygulamaların çıktığı bu dönemde artırılmış gerçeklik (*Augmented Reality-AR*), artırılmış sanallık (*Augmented Virtuality-AV*) ve karma gerçeklik (*Mixed Reality-MR*) kavramları geliştirilmiştir (Görsel 1). Bu kavramlardan artırılmış gerçeklik, farklı uygulamalara hizmet etme kapasitesi açısından öne çıkmıştır.

Azuma (1997), artırılmış gerçeklik üzerine gerçekleştirdiği kapsamlı araştırmada tıbbi uygulamalar, üretim ve onarım, açıklama ve görselleştirme, robotik rotaların planlanması, eğlence ve askeri havacılık olmak üzere altı farklı alan üzerinde kullanımına dikkat çekmiştir. 21. yüzyılın başında akıllı telefonların ortaya çıkışı ve kablosuz ağlardaki hızlı gelişim, artırılmış gerçekliğin kullanımı için zemin hazırlamış ve günlük hayata dahil olmasını sağlamıştır (Qualcomm, 2020).

Dijital dönüşümde yeni bir adım olan ve boyutsal genişleme olarak ele alınabilecek genişletilmiş gerçeklik (*Extended Reality-XR*) ise sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik ve karma gerçekliği kapsamaktadır (Stanney vd., 2021) (Görsel 2). Mimarlık disiplini bağlamında genişletilmiş gerçeklik uzun bir dönem Azuma'nın (1997) belirttiği sınıflandırmadaki açıklama ve görselleştirme, yani temsil alanına hizmet etmiştir. Yakın dönemde temsil temelli çalışmaların ötesine geçilerek üretim odaklı deneysel çalışmalar ortaya çıkmaktadır (Song vd., 2021). Baroroh vd. (2021), insanların makinelere göre daha iyi gerçekleştirebildiği üretim uygulamalarında genişletilmiş gerçekliğin gerçek zamanlı hesaplamayla işbirliği yapmasının uygulanabilir bir çözüm olduğunu sistematik bir araştırmayla göz önüne sermiştir. Bu araştırma, hesaplamalı zekâ ile insan arasındaki işbirliğinin ara yüzü olarak genişletilmiş gerçekliğin uygun olduğunu tespit etmiştir. Genişletilmiş gerçeklik, tasarım ile üretim arasında güçlü bir ortam yaratma potansiyeli taşımaktadır. Genişletilmiş gerçekliğin kabul görmeye başlamasıyla

### Reality – Virtuality Spectrum





ÜSTTE Woven Steel Pavilyonu bütünleşik tasarım ve üretim süreci (Jahn vd., 2018). (Görsel 3)

SAĞ ÜSTTE LoX Pavilyonunun üretiminde ortak çalışmaya dayalı montajın desteklenmesi (Atanasova vd., 2022). (Görsel 4)

**“GENİŞLETİLMİŞ GERÇEKLIK UYGULAMALARI GÜNÜMÜZDE MİMARLARIN TASARIM KONSEPTLERİNİ YERİNDE DENEYİMLEMELERİNE, TASARIM ÇÖZÜMLERİNİ DİĞER PAYDAŞLARLA BİRLİKTE İNCELEMELERİNE VE HAYATA GEÇİRMEDEN ÖNCE TASARIM ÖNERİSİNE İLİŞKİN BİR ÖNGÖRÜ EDİNMELELERİNE OLANAK TANIMAKTADIR”**

birlikte imalat süreçlerine ilişkin deneysel çalışmalar da artmıştır. Çalışmalar fiziksel gerçeklikle birlikte mimarların tasarımlarını görüntüleyerek uygulayabilmelerinin (Goepel, 2019; Song 2020; Varela vd., 2022; Jahn vd., 2022), kullanıcı veya diğer paydaşlarla aynı anda üretim sürecini görüntüleyebilmelerinin

(Kunic ve Naboni, 2022), tasarımlarını tasarlanan boyut ve konumda üretebilmelerinin (Mitterberger, 2020; Chernick vd., 2021) genişletilmiş gerçeklikle mümkün olduğunu göstermektedir. Genişletilmiş gerçekliğin etkin kullanımıyla birlikte tasarım ve üretim arasındaki mesafenin azalacağı açıkça görülmektedir.

## Genişletilmiş Gerçekliğin Mimari Üretim Sürecinde Kullanımında Öne Çıkan Deneysel Çalışmalar

Mimari tasarım ve üretimde yeniliklerin ortaya çıkması deneysel tasarım araştırmaları ve üretim süreçlerinden alınan çıktılarının değerlendirilmesi ile mümkün olmaktadır. Genişletilmiş gerçeklik uygulamaları günümüzde mimarların tasarım konseptlerini yerinde deneyimlemelerine, tasarım çözümlerini diğer paydaşlarla birlikte incelemelerine ve hayata geçirmeden önce tasarım önerisine ilişkin bir öngörü edinmelerine olanak tanımaktadır (Abhari vd., 2021). Bu teknolojinin tasarım sürecindeki fikir geliştirme ve temsil olanaklarının yanı sıra üretim, montaj ve denetleme süreçlerindeki etkileri de öncü tasarım araştırma kurumları ve üniversitelerin gündemindedir (Jahn vd., 2018; Hahn, 2019; Atanasova vd., 2020; Lharchi vd., 2020; Crolla ve Goepel, 2021; Song vd. 2022; Atanasova vd., 2022). Yenilikçi araştırmaların incelenmesi, genişletilmiş gerçekliğin imalata yönelik potansiyellerinin gelecekte mimari üretime yön vermesi açısından önem taşımaktadır. Bu bağlamda, çalışma kapsamında *Woven Steel Pavilyonu*, *LoX Pavilyonu* ve *Prototype-as-Artefact* deneysel çalışmaları incelenmiştir.

*Woven Steel Pavilyonu* genişletilmiş gerçekliği mimari tasarım ve üretim alanında kullanan Fologram'ın öncü çalışmalarındandır (Jahn vd., 2018; Shen, 2018). Bu deneysel araştırma, çelik çubuk elemanların bükülmesiyle üretilmektedir. Tasarımın konsept geometrisi, iki boyutlu görselleştirme teknikleriyle kolay okunabilir olmadığından, üç boyutlu modelin mevcut bağlamında ve kendi ölçeğinde genişletilmiş gerçeklik kullanılarak düzenlenmiştir.

Tasarım ekibinin geliştirdiği yazılım, üretimi gerçekleştirecek modellerini geleneksel çizimler yerine etkileşimli ve holografik talimatları görselleştiren akıllı çözümlere çeviren bir sistem sunmaktadır. Tasarımcı parametrik olarak üretilen modeli, tasarımın mekânsal ve çevresel bağlamı ile birlikte görüntülerken aynı zamanda sorunlu gördüğü kısımları bilgisayar üzerinde çalıştığı modelde etkileşimli olarak işaretleyebilmektedir. İmalat

aşamasında ise üreten kişi yalın bir kullanıcı ara yüzü üzerinden tasarımın bileşenlerini seçerek, örneğin mevcut çelik çubukları sanal bileşenlere hizalayarak bükme işlemlerini gerçekleştirebilmektedir. Büküm ekibinden işlenmiş malzemeyi bileşen olarak alan montaj ekibi ise bileşenin doğru konumuna yerleştirilmesi için yeniden genişletilmiş gerçeklikten faydalanmaktadır. Bu aşamada ilgili ara yüzler aracılığıyla yerleştirilecek bileşene ilişkin talimatlar alınır ve tamamlanmış bileşenlerin yerinde görüntülenmesi mümkündür (Görsel 3).

Montajı yapan kişi aynı zamanda kullandığı artırılmış gerçeklik gözlüğü aracılığı ile bileşenlerin doğruluğunu kontrol edebilmektedir. Ayrıca bağlantı yerlerinin de kontrol edilmesi sayesinde hata yapmadan üretim sürecindeki olası çakışmaların önüne geçilmektedir. Üretim aşamasının tamamlanmasının ardından, işaretçilerin takibine dayalı olarak, genişletilmiş gerçeklik ile fiziksel üretimin bilgisi dijitalleştirilerek üç boyutlu modele aktarılmaktadır. Tasarlanan ve üretilen model arasındaki sapma da bu yolla ölçülmektedir (Jahn vd., 2018).

Kapsamlı bir örnek olarak öne çıkan *Woven Steel Pavilyonu* literatürde karmaşık geometrilerin imalatına yardımcı olmanın ötesine geçerek, bütüncül bir süreç ortaya koymuştur. Geleneksel yöntemlerin sınırlarını aşarak tasarım bileşenlerinin daha kısa sürede ve minimum hata ile bir araya getirilmesine imkân sağlayan genişletilmiş gerçeklik, hem tasarım aşamasında hem de üretim aşamasında aktif olarak kullanılmıştır. Ayrıca çalışma ekibinde uzman olmayan kişilerin de kolaylıkla yer alabileceği bir imalat süreci ortaya konulmuştur. Bu bağlamda yapılan çalışma, tasarım araştırmalarının üretim yöntemlerini geliştirmesi açısından öncül bir örnektir.

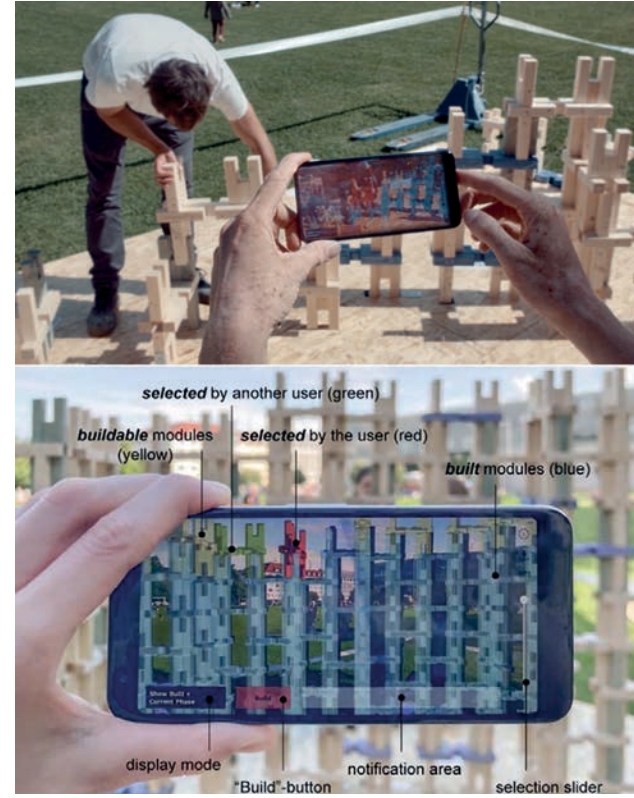
Münih Teknik Üniversitesi Dijital Üretim Araştırma Ekibi'nin geliştirdiği *LoX Pavilyonu*, genişletilmiş gerçeklik destekli montaj sağlayan ve ortak çalışmaya dayalı üretim süreçlerini destekleyen önemli bir örnektir (TUM, 2021; Atanasova vd., 2022). Pavilyon birbirine kenetlenen çok sayıda bileşenin belirli bir sistemde bir araya getirilmesi ile tasarlanmıştır. Tasarım, parçadan bütüne giden bir üretim

süreci önermektedir. Geliştirilen mobil genişletilmiş gerçeklik uygulaması ile katılımcıların eş zamanlı olarak birlikte görüntüleyebildiği adımlar üretim sürecinde yapı bileşenlerinin konumlarına duyarlı olarak takip edilebilmektedir. Pavilyonun uygulamasında üretilmiş olan, ekip üyeleri tarafından üretilmekte olan ve sırada üretilecek olan modüller ekranda farklı renklerde görüntülenmektedir (Görsel 4).

Bu yaklaşım üretim sürecinde etkileşimi artırmakta, katılımcının deneyim gerektirmeden üretim sürecinin aktif bir çalışanı haline gelmesini sağlamaktadır. Tasarım aşamasında ele alınan kriterler ve limitler üretim talimatlarında açık ve net bir şekilde görülmektedir. Bu sayede sonuç ürün, üretim aşamasında herhangi bir sorunla karşılaşmadan ortak çalışmaya dayalı olarak ortaya konmaktadır.

*Prototype-as-Artefact*, ETH Zürich Gramazio Kohler Araştırma Ekibi ve Münih Teknik Üniversitesi Dijital Üretim Araştırma Ekibi tarafından insan-robot etkileşimi ile tasarım ve üretim yöntemlerinin aynı anda kullanıldığı deneysel bir tasarım araştırması olarak öne çıkmaktadır. Çalışma, tasarımın üretilmesi için gerekli adımların insan ve robot için talimatlar içerecek şekilde kodlanması ile başlamakta, sonrasında genişletilmiş gerçeklikten faydalanarak ve belirli bir gramer takip edilerek tekrarlı olarak gerçekleştirilmektedir. İnsan, tasarım parametresini montaj sırasında değiştirebildiği gibi yeni girdilerle birçok farklı varyasyonu üretebilmektedir. Bu süreçte robot, insanın montaj faaliyetine yardımcı olacak şekilde gramerin belirlediği adımlara dayanarak etkileşim kurmaktadır. İki insan ve bir robotun işbirliği ile genişletilmiş gerçeklikten faydalanılarak karmaşık bir ahşap strüktürün montajı gerçekleştirilmektedir (Atanasova vd., 2020).

Üretim sürecinde kullanıcı, genişletilmiş gerçeklik ile tasarım alanını görüntülemekte ve içerisine bir bileşeni yerleştirerek mobil uygulama ile kayıt altına alabilmektedir. Alınan kayıt sonrasında ikinci ve üçüncü bileşenlerin konumu hesaplanarak bu veri robota aktarılmaktadır. Robotun bu

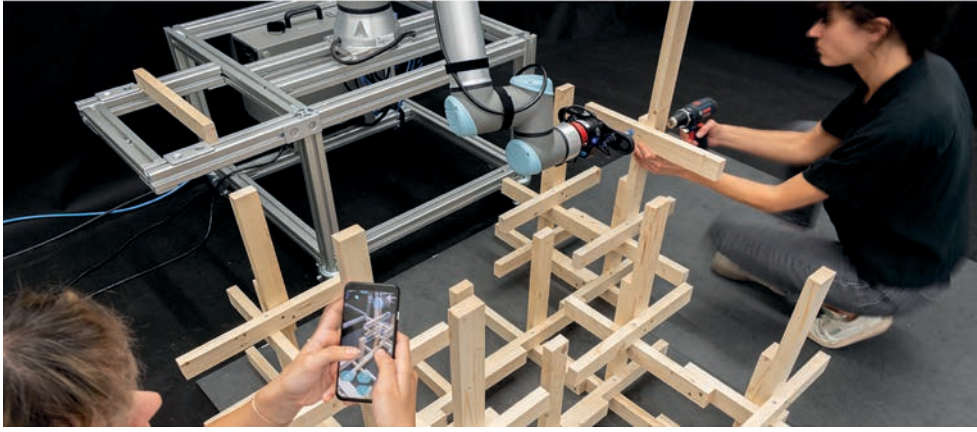
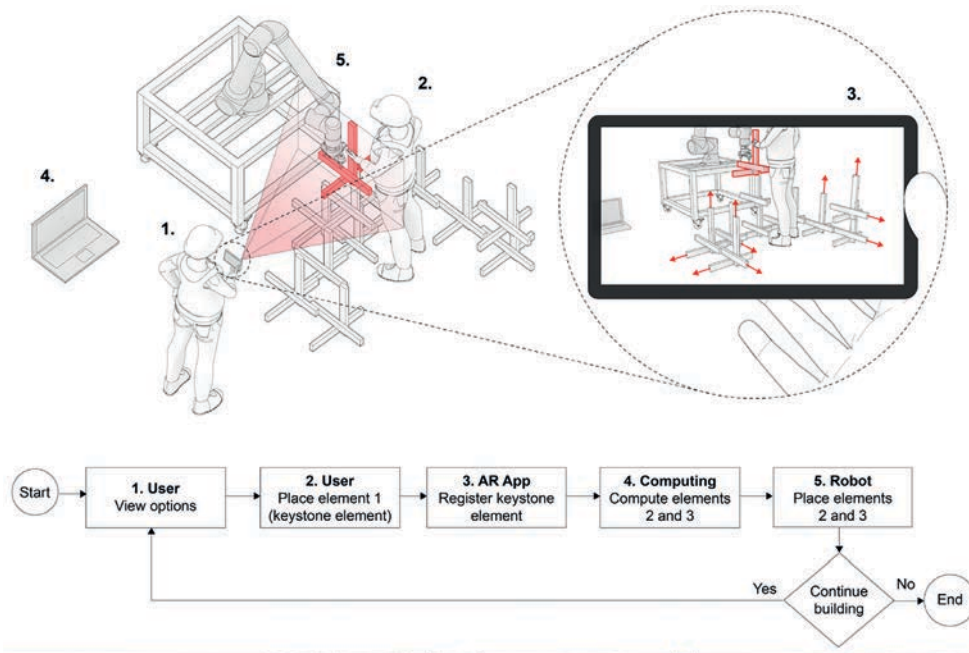


veriyi alması ve bileşenleri hesaplanan konumlara yerleştirilmesi ile talimatlar tamamlanmaktadır. Bu süreç, tasarım sonlanana kadar devam etmektedir (Görsel 5).

Tüm tasarım kararlarının üretim öncesinde alındığı genel yaklaşımın tersine üretim sürecindeki sezgisel tasarım kararlarının test edilebildiği bir araştırma ortaya konulmuştur. Araştırmanın bir diğer önemli özelliği ise, mimari üretimdeki karar verme sürecinin, yukarıdan aşağıya değil, aşağıdan yukarıya bir yaklaşımla ele alınmasıdır. Tasarımcının üretim aşamasında verdiği komutlar, robotların önceden belirlenmiş aşamaları takip ederek yeni ve birbirinden farklı tasarımlar ortaya koymalarını sağlamaktadır. Tasarımcı, sezgileri doğrultusunda ortaya çıkacak sonuç ürünü fiziksel ortamda doğrudan deneyimleme şansı elde etmektedir. Üretimin hem rasyonel hem de sezgisel yönlerinin potansiyelini araştırmak ve insanlar ile makineler arasında yeni işbirlikçi süreçleri yaratmak bu çalışmaların en ileri noktasıdır.

## Değerlendirme ve Sonuç

Sennett (2008), bir makineyi kullanmanın en etkili yolunun, makinenin potansiyelinden ziyade kendi sınırlarımızın ışığında onun



## “MİMARLIKTA DİJİTAL ÜRETİMİN ÖNEMLİ UNSURLARINDAN OLAN ROBOTLAR, GENİŞLETİLMİŞ GERÇEKLIK SAYESİNDE ORTAK ÇALIŞMAYA DAYALI ÜRETİM SÜRECİNİN AKTİF BİR PARÇASI OLARAK YER ALABİLMEKTEDİR”

güçlerini değerlendirmek ve kullanımlarını biçimlendirmek olduğunu söylemektedir. Günümüzde mimari tasarım ve üretim süreçlerinde kullanılan makineler, ancak deneysel tasarım araştırmaları ile ve tasarımcıların kendi sınırlarını geliştirmeleri ile gerçek potansiyellerini ortaya koyabilmektedirler. Bu açıdan genişletilmiş gerçekliğin -bir arayüz olarak- hesaplamalı tasarım yöntemleri ve dijital üretim araçlarının potansiyellerini artırdığı, gerçekleştirilen deneysel tasarım araştırmalarında görülmektedir. Bu bağlamda, çalışma kapsamında ele alınan *Woven Steel Pavilyonu*, *LoX pavilyonu* ve *Prototype-as-Artefact* deneysel çalışmalarında genişletilmiş gerçekliğin tasarım-üretim etkileşimi, ortak çalışmaya dayalı üretim biçimleri ve insan-makine

etkileşiminin gelişimi bağlamlarında potansiyelleri ve limitleri ortaya konmuştur.

### Tasarım-üretim etkileşimi

Genişletilmiş gerçekliğe ilişkin incelenen deneysel çalışmalar, tasarım ve üretim arasındaki etkileşimin artırılması açısından oldukça etkin uygulamalardır. Hesaplamalı tasarım ve dijital üretim yöntemleri, bu süreçlerde genişletilmiş gerçeklik uygulamalarının ayrılmaz bir parçası olmuştur. Karmaşık üç boyutlu geometrilerin görselleştirilmesi ve dijital üretim araçları konusunda çalışmalar sürdüren araştırmacılar, genişletilmiş gerçeklik sayesinde üretim sürecinde daha aktif bir rol oynamaya başlamışlardır. Bu aktif rol, modellenmiş karmaşık geometrilerin üretilmesini içermekte ve hatta bunun da ötesine geçerek, *Prototype-as-Artefact* örneğinde de görüldüğü gibi, hesaplamalı tasarım yöntemleri

ile tasarımın parametrelerinin dahi üretim aşamasında belirlenebilmesini sağlamıştır.

Temel geometrik bileşenlerin bir araya gelmesiyle *LoX Pavilyonu* ve *Prototype-as-Artefact* örneklerinde görüldüğü gibi karmaşık formlar üretilebilmiştir. *Woven Steel Pavilyonu* örneğinde ise üretimi ve bir araya getirilmesi zor olan bileşenler imal edilebilmiştir. Bu çalışmalarda genişletilmiş gerçekliğin katkısıyla tasarımcının üretebilme yetkinliği artmaktadır. Başlangıçtaki tasarım yaklaşımları ve sonuç ürün de bundan doğrudan etkilenmektedir. İncelenen çalışmalarda genişletilmiş gerçeklik, mimari üretimde bir tür süreç yönetim aracı olarak da görülebilir. Genişletilmiş gerçeklik modellerinin imalat ve montaj sırasında üretim ekiplerinin gereksinimlerine yanıt verecek veriyi barındırması ve karşılıklı etkileşimi, mimari üretimde verimliliği artırma, maliyeti ve riski azaltma potansiyeline sahiptir.

### Ortak çalışmaya dayalı üretim biçimleri

Mimari üretimde iki boyutlu dokümantasyon üç boyutlu modellemenin barındırdığı verilerle karşılaştırıldığında verim, tutarlılık, insan hatası ve artan maliyetler konusunda oldukça zayıf bir temsil biçimi olarak kalmaktadır. Üç boyutlu modelleme de fiziksel gerçeklikten kopuk olduğundan her zaman doğru bir temsil sağlayamamaktadır. Bütüncül yaklaşımlara olan ihtiyaç, tasarımcıları tüm ortamları bir araya getirip verimli kullanmaya yöneltmektedir. Bunun yanı sıra tüm bu ortamların ve araçların bir arada olması, mimari üretimin tüm aktörlerinin süreçte aktif olarak yer alabilmesine imkân vermektedir.

Bu çalışmada ele alınan *Woven Steel Pavilyonu*, *LoX Pavilyonu* ve *Prototype-as-Artefact* deneysel çalışmalarının ortak noktası, üretim ekibinin deneyimsiz de olsa karmaşık geometriler ya da karmaşık birleşim kurallarından oluşan strüktürleri kısa sürelerde, hataya fırsat vermeden ve bir sonraki aşamalardaki iyileştirmeler için olasılıkları keşfederek üretmiş olmalarıdır. Bu durum, mimari üretimin geleceğinde genişletilmiş gerçeklik sayesinde

etkileşimli bir ortamda çalışabilme, kaza riskini azaltıp imalat kalitesi ve verimliliğini artırabilme potansiyellerini taşımaktadır.

### İnsan-makine etkileşiminin gelişimi

Mimarlıkta dijital üretimin önemli unsurlarından olan robotlar, genişletilmiş gerçeklik sayesinde ortak çalışmaya dayalı üretim sürecinin aktif bir parçası olarak yer alabilmektedir. Özellikle *Prototype-as-Artifact* araştırması mimari üretim bağlamında insan-makine etkileşimi açısından öncü bir örnektir. Bu tasarım araştırmasının getirdiği yenilik, robotların bilgisayar yazılımı tarafından kendilerine gönderilen standart komutların yerine doğrudan tasarımcının başlattığı adımları takip etmesidir. Genişletilmiş gerçeklik bir bakıma insan-makine arasındaki iletişimi programlanmasından bir adım öteye taşıyarak doğrudan birlikte eyleme geçmeyi ve davranışlarını takip etmeyi sağlamıştır.

Günümüzde kullanılan teknolojiler temelde insanlığın bir sonraki çağını tanımlayacaktır. Gelecekte mimari üretim süreçlerinin hesaplamalı tasarım, dijital üretim yöntemleri ve genişletilmiş gerçekliğin bir arada ve daha aktif kullanımı ile esnek ve üretken bir hâle geleceği düşünülmektedir. Mimari tasarım ve üretim süreçlerinin bir arada ele alınması, daha etkili bir etkileşim ve işbirliği sağlayacak, üretim niteliğini artıracaktır. İnsan-makine etkileşiminde genişletilmiş gerçekliğin kullanımıyla daha hızlı, verimli ve güvenli bir çalışma ortamı sunulacaktır. ■

#### KAYNAKLAR

• Abhari, M., Abhari, K., Drinkwine, M., ve Sloan, J. (2021). Extended Reality (XR) Applications in Architectural Practice: Towards a Development Framework. *HCI International 2021-Late Breaking Papers: Multimodality, eXtended Reality, and Artificial Intelligence: 23rd HCI International Conference, HCII 2021, Virtual Event, July 24–29, 2021, Proceedings 23* içinde (ss. 185-196). Springer International Publishing.

• Atanasova, L., Mitterberger, D., Sandy, T., Gramazio, F., Kohler, M. ve Dörfler, K. (2020). Prototype as artefact: design tool for open-ended collaborative assembly processes. B. Slocum, V. Ago, S. Doyle, a. Marcus, M. Yablouina, M. Del Campo (Ed.) *ACADIA 2020: Distributed Proximities / Volume I: Technical Papers [Proceedings of the 40th Annual Conference of the Association of Computer Aided Design in Architecture (ACADIA)]* içinde (ss.350-359). [https://papers.cumincad.org/data/works/att/acadia20\\_350.pdf](https://papers.cumincad.org/data/works/att/acadia20_350.pdf)

• Atanasova, L., Saral, B., Krakovská, E., Schmuck, J., Dietrich, S., Furrer, F., Sandy, T., D'Acunto, P., ve Dörfler, K. (2022). Collective AR-Assisted Assembly of Interlocking Structures. *Design Modelling Symposium*

*Berlin* içinde (ss. 175-187). Cham: Springer International Publishing.

• Azuma, R. T. (1997). A Survey of Augmented Reality. *Presence: teleoperators & virtual environments*, 6(4), 355-385.

• Baroroh, D. K., Chu, C. H. ve Wang, L. (2021). Systematic literature review on augmented reality in smart manufacturing: Collaboration between human and computational intelligence. *Journal of Manufacturing Systems*, 61, 696-711.

• Chernick, A., Morse, C., London, S., Li, T., Ménard, D., Cerone, J. ve Pasquarelli, G. (2021). On-site BIM-enabled augmented reality for construction. P.F. Yuan, J. Yao, C. Yan, X. Wang, N. Leach (Ed.) *Proceedings of the 2020 DigitalFUTURES: The 2nd International Conference on Computational Design and Robotic Fabrication (CDRF 2020)* içinde (ss. 46-56). Springer Singapore.

• Crolla, K. ve Goepel, G. (2021). Augmented feedback-A case study in mixed reality as a tool for assembly and real-time feedback in bamboo construction. K. Dörfler vd. (Ed.) *ACADIA 2021: Realignments: Toward Critical ACADIA [Proceedings of the 41st Annual Conference of the Association of Computer Aided Design in Architecture (ACADIA)]* içinde (ss. 232-237). [https://papers.cumincad.org/data/works/att/acadia21\\_232.pdf](https://papers.cumincad.org/data/works/att/acadia21_232.pdf)

• Goepel, G. (2019). Augmented construction-impact and opportunity of mixed reality integration in architectural design implementation. K. Bieg, D. Briscoe ve C. Odom (Ed.) *ACADIA 19:UBIQUITY AND AUTONOMY. Proceedings of the 39th Annual Conference of the Association for Computer Aided Design in Architecture (ACADIA)]* içinde (ss. 430-437). [https://papers.cumincad.org/data/works/att/acadia19\\_430.pdf](https://papers.cumincad.org/data/works/att/acadia19_430.pdf)

• Hahm, S. (2019). Augmented Craftmanship. K. Bieg, D. Briscoe ve C. Odom (Ed.) *ACADIA 19:UBIQUITY AND AUTONOMY. Proceedings of the 39th Annual Conference of the Association for Computer Aided Design in Architecture (ACADIA)]* içinde (ss. 448-457). [https://papers.cumincad.org/data/works/att/acadia19\\_448.pdf](https://papers.cumincad.org/data/works/att/acadia19_448.pdf)

• Iwamoto, L. (2013). *Digital fabrications: architectural and material techniques*. Princeton Architectural Press.

• Jahn, G., Newnham, C., Van Den Berg, N. ve Beanland, M. (2018). Making in Mixed Reality. Holographic design, fabrication, assembly and analysis of woven steel structures. P. Anzalone, M. Del Signore ve A. J. Wit (Ed.) *ACADIA//2018: Recalibration. On Imprecision and Infidelity. Proceedings of the 38th Annual Conference of the Association for Computer Aided Design in Architecture (ACADIA)]* içinde (ss. 88-97). [https://papers.cumincad.org/data/works/att/acadia18\\_88.pdf](https://papers.cumincad.org/data/works/att/acadia18_88.pdf)

• Jahn, G., Newnham, C. ve van den Berg, N. (2022). Augmented reality for construction from steam-bent timber. J. van Ameijde, N. Gardner, K. H. Hyun ve D. Luo (Ed.) *CAADRIA 2022: POST-CARBON - Proceedings of the 27th International Conference on Computer-Aided Architectural Design Research in Asia, Volume 2* içinde (ss. 191-200). [https://papers.cumincad.org/data/works/att/caadria2022\\_296.pdf](https://papers.cumincad.org/data/works/att/caadria2022_296.pdf)

• Koman, İ. (2021). İnovasyon Değerinin Yaratılmasında Mimarın Rolünün Walter Gropius' un Çalışmaları Bağlamında Analizi. *Journal of Architectural Sciences and Applications*, 6(1), 97-114.

• Kunic, A., ve Naboni, R. (2022). Collaborative design and construction of reconfigurable wood structures in a Mixed Reality environment. *Proceedings of the 25th SIGraDi Conference: Critical Appropriations* içinde (ss. 651-662). [https://papers.cumincad.org/data/works/att/sigradi2022\\_193.pdf](https://papers.cumincad.org/data/works/att/sigradi2022_193.pdf)

• Lharchi, A., Tamke, M. ve Thomsen, M. R. (2020). Connected Augmented Assembly: Cloud based Augmented Reality applications in architecture. L.Werner ve D. Koering (Ed.) *Anthropologic: Architecture and Fabrication in the cognitive age - Proceedings of the 38th eCAADe Conference - Volume 1, TU Berlin, Berlin, Germany, 16-18 September 2020* içinde (ss. 179-186). <https://doi.org/10.52842/conf.ecaade.2020.1179>

• Malakuczi, V. (2017). Raising new opportunities for the Next Economy by exploring variable user needs for Computational Co-Design. *The Design Journal*, 20 (sup1), 581-588.

• Milgram, P. ve Kishino, F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE TRANSACTIONS on Information and Systems*, 77(12), 1321-1329.

• Mitterberger, D., Dörfler, K., Sandy, T., Salveridou, F., Hutter, M., Gramazio, F. ve Kohler, M. (2020). Augmented bricklaying: Human-machine interaction for in situ assembly of complex brickwork using object-aware augmented reality. *Construction Robotics*, 4, 151-161.

• Picon, A. (2020). Beyond Digital Avant-Gardes: The Materiality of Architecture and Its Impact. *Architectural Design*, 90(5), 118-125.

• Qualcomm (2020). *The mobile future of extended reality (XR)*. <https://www.qualcomm.com/research/extended-reality>

• Sennett, R. (2008). *The craftsman*. Yale University Press.

• Sheil, B. (2012). Distinguishing Between the Drawn and the Made. *Architectural Design*, 82(2), 136-141. doi: 10.1002/AD.1390

• Shen, Y. (2018). *The World's First Pavilion-Scale Structure Built Using Augmented Reality*. Archdaily. <https://www.archdaily.com/895857/the-worlds-first-pavilion-scale-structure-built-using-augmented-reality>

• Song, Y. (2020). BloomShell-Augmented Reality for the assembly and real-time modification of complex curved structure. *eCAADe Conference, Vol. 9* (ss. 345-354).

• Song, Y., Koeck, R. ve Luo, S. (2021). Review and analysis of augmented reality (AR) literature for digital fabrication in architecture. *Automation in Construction*, 128, 103762.

• Song, Y., Agkathidis, A. ve Koeck, R. (2023). Augmented Bricks an onsite AR immersive design to fabrication framework for masonry structures. P. F. Yuan, H. Chai, C. Yan, K. Li, T. Sun (Ed.) *Hybrid Intelligence. CDRF 2022. Computational Design and Robotic Fabrication* içinde. Singapore: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-981-19-8637-6\\_33](https://doi.org/10.1007/978-981-19-8637-6_33)

• Sorguç, A. G. (2010). Mimarlıkta Sayısal Teknolojilerin Kullanımı: Yeni Tektonikler ve Hibridleşen Malzemeler. *Mimarlıkta Malzeme*, 15, 41-46.

• Stanney, K. M., Nye, H., Haddad, S., Hale, K. S., Padron, C. K. ve Cohn, J. V. (2021). Extended reality (XR) environments. G. Salvendy ve W. Karwowski (Ed.) *Handbook of Human Factors and Ergonomics, Fifth Edition* içinde (ss. 782-815). Wiley.

• Steele, D. (2019). *The Present State of the Virtuality-Reality Continuum*. Medium. <https://medium.com/@dmsteele89/the-present-state-of-the-virtuality-reality-continuum-96ed4e94d32e>

• Terzimehić, T., Dorofeev, K. ve Voss, S. (2021). Exploring architectural design decisions in industry 4.0: A literature review and taxonomy. *2021 ACM/IEEE 24th International Conference on Model Driven Engineering Languages and Systems (MODELS), Fukuoka, Japan, 2021* içinde (ss. 170-181). doi: 10.1109/MODELS50736.2021.00026

• TUM (2020). *LoX: Collective AR-Assisted Assembly of Interlocking Structures*. TUM. <https://www.arc.ed.tum.de/en/df/projects/lox/>

• Varela, P. A., Lacroix, I., Güzelci, O. Z., ve Sousa, J. P. (2022). Democratizing Stereotomic Construction through AR Technologies - A reusable mold methodology to the production of customized voussiors using HoloLens. B. Pak, G. Wurzer ve R. Stofffs (Ed.) *Co-creating the Future: Inclusion in and through Design - Proceedings of the 40th Conference on Education and Research in Computer Aided Architectural Design in Europe (eCAADe 2022) - Volume 1, Ghent, 13-16 September 2022* içinde (ss. 225-232). [https://papers.cumincad.org/data/works/att/ecaade2022\\_360.pdf](https://papers.cumincad.org/data/works/att/ecaade2022_360.pdf)

**SOL ÜSTTE** İnsan-robot ortak çalışmasına dayalı üretim modeli (Atanasova vd., 2020). (Görsel 5)

## EGE MİMARLIK Yayın Çizgisi

EGE MİMARLIK, mimarlık mesleğinin çok boyutlu sorunlarını tartışmaya açan, özgün mimari üretimi ve yapısal çevrenin oluşumunda etkili disiplinlerarası karşılaşmaları kapsayan, kentler, mekân ve toplumsal yaşamı odağına alan araştırmaları yayınlar. Mimari kültürün sürekliliğini sağlamak adına, akademik çalışmaları ve güncel kuramsal tartışmaları okuyucu ile paylaşır.

Bu bağlamda, geçmiş ve bugünden hareketle, yerel ve küresel arasında ilişkiler kurarak gündemi/günceli yakalamaya, tasarımı tüm boyutlarıyla ele almaya çalışır.

EGE MİMARLIK bir yandan Mimarlar Odası İzmir Şubesi üyeleri için etkin bir mesleki iletişim platformu oluştururken, diğer yandan mimarlık öğrencilerine mesleki ortamın olanaklarını ve olasılıklarını tanıtarak eğitimi de kapsayan geniş bir okuyucu yelpazesine seslenir.

Yılda dört sayı hâlinde basılı ve sayısal olarak yayınlanan hakemli ve ulusal bir dergidir.

### Amaç

1. Mimari ürünü merkeze alır.
2. Mimariye kültürel bir olgu olarak yaklaşan akademik üretimi teşvik eder.
3. Mimari üretimi farklı ölçeklerde ve diğer tasarım disiplinleri ile ilişkilendirir.
4. Kuram ile meslek pratiği arasında tutarlı bağlar kurar.
5. Mimari üretimin teknoloji ve mühendislik alanları ile iyi entegrasyonu için sürdürülebilir yapı endüstrisi uygulamalarını yaygınlaştırmaya çalışır.
6. Özellikle Ege Bölgesi'ndeki güncel Yerel mimari üretimin nitelikli örneklerini ve bunlara ait tasarım süreçlerini yayınlamaya çalışır. Bu anlamda tasarım ekiplerinin nitelikli yaklaşımları kadar kullanıcılar, yerel yönetimler, yapı endüstrisi ve planlama kararları ile olan ilişkileri de içeren bir yapı tanıtımı çizgisini hedefler.
7. İz bırakan mimar ve tasarımcılar ile mimari ürünleri yayınlamaya çalışarak kent belleğine katkıda bulunur.
8. İzmir kentinin, yakın coğrafyası ile ilişkilerini ve ulusal bağlamda görünürlüğü artırılmaya çalışılır.

### Kapsam

EGE MİMARLIK, Ege Bölgesi özelinde coğrafi farkındalık yaratan, aynı zamanda süreklilik ve benzerlikleri, nedensellik ilişkileri içerisinde ele alan, eleştirel bakış açısına sahip, akademi ve pratik arasında bağ kuran nitelikli yayınlara yer verir. Böylelikle, mimarlık mesleğinin topluma daha iyi hizmet edebilmesi amacıyla, özgün bilimsel verileri paylaşımına ve tartışmaya açar.

## EGE MİMARLIK Makale ve Yazı Gönderim Koşulları

EGE MİMARLIK, her sayı için yazarlara açık çağrıya çıkar. İlan edilen takvim ve formata uyması kaydıyla aşağıdaki türlerde yazılar ve makaleler, yayın öncesi ön-değerlendirmeye kabul edilmektedir. Ön değerlendirmeyi geçen makalelerin yayınlanma kararı, hakemli değerlendirme sürecinin sonunda hakemler tarafından verilir.

1. **Hakemli Araştırma Makaleleri:** Yazarlar her sayı için özel olarak ilan edilen tema çağrısındaki içerik ve takvime göre; Ege Mimarlık Yayın Koşulları'na uygun makalelerini (tam metin) egemim@izmimod.org.tr adresine göndermelidirler. Tüm teslimler metni, künyeyi ve küçültülmüş görselleri içeren .doc (word) formatında dosyalar ile tüm görsellerin baskıya uygun hâllerini\* içermelidir. Ege Mimarlık'ta aynı yazarın (ya da yazarın içinde yer aldığı çoklu yazar gruplarının) iki makale yayını arasında en az 3 sayı olmalıdır.
2. **Görüş Yazıları:** Yazarın bakış açısı ile mesleğin problemlerine odaklanan ve 1600 kelimeyi geçmeyen yazılar
3. **Eleştiri Yazıları:** Yapı veya projeleri hem mimari nitelikleri ile inceleyen hem de kavramsal açıdan yaklaşarak karşılaştırmalı olarak analiz eden ve 1600 kelimeyi geçmeyen yazılar
4. **Yapı Tanıtımı:** Ege Bölgesi idari sınırları içerisinde ve/veya Ege iklimi etkisi ile yapılmış nitelikli mimari uygulama, kentsel uygulama, veya ödüllü projelerin tanıtıldığı 1600 kelimeyi geçmeyen yazılar. Yapı tanıtımı bölümünde yer verilecek yazıların detayları için Yayın Koşulları\* incelenmelidir.
5. **Mimari/Kentsel Yarışmalar:** TMMOB yarışmalar yönetmeliği veya KİK yönetmeliğine uygun şekilde hazırlanan, Ege bölgesinde açılan ulusal veya bölgesel yarışmalarda ödül almış eserler ile kısa açıklamaları, yarışma kolokyum özeti veya yarışmada jüriye ait görüşlere yer verilen yazılar

\*EGE MİMARLIK Yayın Koşullarına ve detaylı Yazar Rehberine [egemimarlik.org](http://egemimarlik.org) adresinden ulaşılabilir.

## EGE MİMARLIK Düzeltme İlanı

Dergimizin 114 numaralı (Nisan 2022) sayısında yayınlanmış olan "Siborg Teknolojisi Mekânı Dönüştürebilir mi?" başlıklı araştırma makalesinde Boynukalın ve Doğan'a yapılan atıf, kaynakçada "Boynukalın, Azize Reva ve Doğan, Neva. "Tektiplen Beden ve Siborg Sanat". ODÜ Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi, 10 (3), (2020): 881-893." olarak düzeltilmiştir.

Aynı makalede 52. sayfadaki şu cümleye kaynağın tarih bilgisi eklenmiştir: "Bozok'un çalışmasında da (2019), tıptaki yeni teknolojilerin değiştirdiği canlılık örüntülerinin vurgulandığı ve bunun sonucunda siborg bedeninin geçişliliğinin ve dünyaya açılma kabiliyetinin, kadınları bedenleri aracılığıyla konumlandırıldıkları hiyerarşilerden kurtarabileceği öne sürülmektedir." İlgili değişiklik dergimizin web sitesi üzerindeki dijital versiyona işlenecektir.