

16. ULUSLARARASI MÜHENDİSLİK, MİMARLIK VE TASARIM KONGRESİ

16th INTERNATIONAL CONGRESS ON
ENGINEERING, ARCHITECTURE AND DESIGN



20-21-22 Aralık 2025
İstanbul, Türkiye

20-21-22 December 2025
Istanbul, Türkiye

www.muhendislikmimarliktasarimkongresi.org



Kongre Başkanı: Prof. Dr. Mustafa ILICALI

Kongre Eş Başkanı: Prof. Dr. Burcu YILMAZ

Kongre Düzenleme Kurulu Başkanı: Dr. Öğr. Üyesi Senai YALÇINKAYA

Güven Plus Grup A.Ş. Yayınları: 40/2025 **Kitap Ölçü ve Yayın Tarihi:** 21 x 29,7 cm • 30 Aralık 2025

Yayıncı Sertifika No: 52866 **E-ISBN:** 978-625-7367-96-7

Bu kongre kitabının her türlü yayın hakkı GÜVEN PLUS GRUP DANIŞMANLIK A.Ş. YAYINLARI'na aittir. Yayınevinin yazılı izni olmadan, kitabın tümünün veya bir kısmının elektronik, mekanik ya da fotokopi yoluyla basımı, yayını, çoğaltımı ve dağıtımı yapılamaz. **Kitapta yer alan her bölüm ve makale/bildirilerin sorumluluğu, görseller, grafikler, direkt alıntılar ve etik kurul ve kurum iznine yönelik sorumluluk ilgili yazarlara aittir. Bu yönde Oluşabilecek Herhangi Hukuki bir olumsuzlukta Yayınevi başta olmak üzere kitabın hazırlanmasına destek sağlayan kurumlar, kitabın düzenlenmesi ve tasarımından sorumlular kurum(lar) ve kitap editörleri, hakemler, düzenleme kurulu, kongre kurulları, bilim kurulu ve diğer kurullar ile yayınevi hiçbir konuda "maddi ve manevi" bir yükümlülük ve hukuki sorumluluğu kabul etmez ve etmesi istenemez; hukuki yükümlülük altına alınamaz. Her türlü hukuki yükümlülük ve sorumluluk "maddi ve manevi" yönden ilgili bölüm yazar(lar) ına aittir. Bu yöndeki haklarımızı maddi ve manevi yönden GÜVEN PLUS GRUP DANIŞMANLIK "YAYINCILIK" A.Ş. olarak ve kongre kurulları adına saklı tutarız. Herhangi bir hukuki sorunda/durumda TÜRKİYE/İSTANBUL mahkemeleri yetkilidir.** Güven Plus Grup Danışmanlık bünyesinde hazırlanan ve yayınlan bu eser ISO: 10002:2014-14001:2004-9001:2008-18001:2007 belgelerine sahiptir. Bu eser TPE "Türk Patent Enstitüsü" tarafından "Güven Plus Grup A.Ş. 2016/73232" ve "2015/03940" nolu tescil numarası ile markalı bir eserdir. Bu bilimsel/akademik kongre kitabı ulusal ve uluslararası nitelikte olup, **Kongremiz 2019 yılı akademik teşvik kriterleri kapsamında olup, 17/01/2020 tarihli ve 31011 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan 16/1/2020 tarihli ve 2043 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararı Uyarınca ilgili yayınlanan yönetmelik kapsamında değerlendirilmektedir. Ayrıca "YÖK" Yükseköğretim Genel Kurulu'nun 15.06.2023 tarihli 10 sayılı oturumunda alınan 2023.10.183 sayılı kararında yer alan doçentlik kriterlerini karşılamaktadır. İlgili yönetmelik ile kararın b) bendinde yer alan diğer uluslararası/ulusal bilimsel toplantıda sunulan tam metni/özeti, basılı/elektronik olarak yayınlanmış çalışma kapsamında olup 3 ÜÇ puanlık bir değer sağlamaktadır. (Diğer uluslararası/ulusal bilimsel toplantıda düzenleme kurulunda görevli olan bağlı olduğu üniversiteden görevlendirilmiş düzenleme kurulu akademisyen/temsilci Marmara Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü Dr. Öğr. Üyesi Senai YALÇINKAYA 15.02.2024 tarih ve E-41051670-903.07-734803 sayılı resmi belge ile kongremizde görevlendirilmiştir.)** Çok bölümlü ve yazarlı olan bu kongre kitabı E-ISBN'li olup Kültür Bakanlığı Milli Kütüphaneler tarafından ve 18 Farklı Dünya Ülkesiyle Anlaşmalı olan Milli Kütüphanenin E-Erişim sistemi tarafından da taranmaktadır. Bu kitap maddi bir değer ile alınıp satılamaz. Kitap bölüm yazarlarından, destekleyenlerden, kitap emeği geçenlerden Güven Plus Grup A.Ş. Yayıncılık herhangi bir maddi bir gelir elde etmemiş ve talepte bulunmamıştır. Kitap yer alan bölüm, makalelerden alıntı yapmak ve ilgili bölüm ile makaleye atıf yapılmak koşulu ile kaynak gösterilmek üzere bilimsel ya da ilgili araştırmacılar tarafından kullanılabilir. **Yayın evimiz ve kongre kurulları kişisel verilerin korunması ve özel hayatın gizliliği kanunlarına uygun hareket eder. Kongre katılımcılarının da bu yönde hareket etmesini zorunlu kılar. Kişisel verilerin korunmasına ilişkin olarak işbu kongre kitabına sahip olan bireylerin ilgili kanun, yönetmelik ve uygulamalara göre hareket etmesi bir zorunluluktur. Bunun aksi hareket edenler oluşan hukuki, maddi ve manevi sorun ile zorunlulukları peşinen kabul etmiş sayılır.**

Metin, Alan ve Dil Editörleri

Prof. Dr. Abdulkadir GÜLLÜ
Prof. Dr. Ali Serdar YÜCEL
Prof. Dr. Ashok JAMMI
Prof. Dr. Asuman Seda SARACALOĞLU
Prof. Dr. Ayhan AYTAÇ
Prof. Dr. Ayhan ONAT
Prof. Dr. Burcu YILMAZ
Prof. Dr. Carlos Rolando RIOS-SOBERANIS
Prof. Dr. Çetin YAMAN
Prof. Dr. Emine Selen DARÇIN
Prof. Dr. Fevzi BEDİR
Prof. Dr. Hari Krishnan GOPAKUMAR
Prof. Dr. Hayrettin GÜMÜŞDAĞ
Prof. Dr. İsmail EKMEKÇİ
Prof. Dr. Masaaki NAKAI

Prof. Dr. Mohammad ISRAR
Prof. Dr. Murat DARÇIN
Prof. Dr. Mustafa ILICALI
Prof. Dr. Pelin AVŞAR KARABAŞ
Prof. Dr. Tariq MUNEER
Prof. Dr. Yusuf ŞAHİN
Prof. Dr. Zeki ÇİZMECİOĞLU
Doç. Dr. Emre DÜNDER
Doç. Dr. Eshreb DZHEMILOV
Doç. Dr. Gökşen ARAS
Doç. Dr. Gültekin COŞKUN
Doç. Dr. Zeynep YAMAN
Dr. Öğr. Üyesi L. Santhosh KUMAR
Dr. Öğr. Üyesi Senai YALÇINKAYA

Kapak Tasarım ve Dizgi

Öğr. Gör. Ozan KARABAŞ

Baskı-Cilt

GÜVEN PLUS GRUP DANIŞMANLIK A.Ş. YAYINLARI®

Kayaşehir Mah. Başakşehir Emlak Konutları, Evliya Çelebi Cad. 1/A D Blok K4 D29 Başakşehir, İstanbul
Tel: +902128014061- 62 • Fax: +902128014063 • Mobile: +9053331447861

Kitap/Dergi/Kongre İmtiyaz Sahibi

GÜVEN PLUS GRUP DANIŞMANLIK A.Ş. YAYINLARI®

Kayaşehir Mah. Başakşehir Emlak Konutları, Evliya Çelebi Cad. 1/A D Blok K4 D29 Başakşehir, İstanbul
Tel: +902128014061-62-63 • +905331447861
info@guvenplus.com.tr • www.guvenplus.com.tr

Congress Chair: Prof. Dr. Mustafa ILICALI

Congress Co-Chair: Prof. Dr. Burcu YILMAZ

Congress Organizing Committee Chair: Assist. Prof. Dr. Senai YALÇINKAYA

Güven Plus Group Inc. Publications: 40/2025 **Book Size and Release Date:** 21 x 29,7 cm • 30 December 2025

Publisher Certificate No: 52866 **E-ISBN:** 8-625-7367-96-7

All kinds of publication rights of this congress proceedings book belong to GÜVEN PLUS GROUP CONSULTANCY INC. PUBLICATIONS. Without the written permission of the publisher, the whole or part of the book cannot be printed, broadcast, reproduced or distributed electronically, mechanically or by photocopying. **Responsibility for each chapter and article/paper in the book, visuals, graphics, direct quotations, and the permission of the ethics committee and institution belong to the respective authors. In case of any legal negativity that may occur in this direction, the institutions that support the preparation of the book, especially the Publishing House, the institution(s) responsible for the arrangement and design of the book, and the book editors, referees, organizing committee, scientific committee and other boards, the publishing house do not accept any "material and moral" liability and legal responsibility in any matter and cannot be taken under legal obligation. All kinds of legal obligations and responsibilities belong to the author(s) of the relevant section in terms of "material and moral". As GÜVEN PLUS GROUP CONSULTANCY "PUBLISHING" INC. and on behalf of book science/editor boards, we reserve our rights in this regard materially and morally. In any legal problem/situation TURKIYE/ISTANBUL courts are authorized.** This work, prepared and published by Güven Plus Group Consultancy Inc. Co., has ISO: 10002: 2014-14001: 2004-9001: 2008-18001: 2007 certificates. This work is a branded work by the TPI "Turkish Patent Institute" with the registration number "Güven Plus Group Consultancy Inc. Co. 2016/73232" and "2015/03940". This scientific/academic congress proceedings book is of national and international quality and **"Our congress is within the scope of academic incentive criteria for 2019 and is evaluated within the scope of the relevant published regulation in accordance with the President's Decision No. 2043 dated 16/1/2020, published in the Official Gazette dated 17/01/2020 and numbered 31011. In addition, our congress meets the criteria for associate professorship in the decision numbered 2023.10.183 taken at the session numbered 10 dated 15.06.2023 of the "CoHE" Council of Higher Education General Assembly. The full text / abstract presented in the other international / national scientific meeting in subparagraph b) of the relevant regulation and decision is within the scope of the work published in printed / electronic form and provides a value of 3 THREE points. (Assist. Prof. Dr. Senai YALÇINKAYA of Marmara University, Faculty of Technology, Department of Mechanical Engineering, who is assigned to the organizing committee of the other international / national scientific meeting, has been assigned to our congress with the official document dated 15.02.2024 and numbered E-41051670-903.07-734803.)"** This multi-author congress proceedings book has E-ISBN and is scanned by the National Libraries of the Ministry of Culture and the E-Access system of the National Library, which has an agreement with 18 different World Countries. This book cannot be bought or sold with a monetary value. Provided that the chapter and content in this scientific book is quoted and cited to the relevant book, it can be used by scientific or relevant researchers for reference. **Our publishing house and congress boards act in accordance with the laws on the protection of personal data and privacy. It obliges the congress participants to act in this direction as well. Individuals who own this academic/scientific congress proceedings book regarding the protection of personal data are obliged to act in accordance with the relevant laws, regulations and practices. It is deemed to have accepted in advance the legal, material and moral problems and obligations that arise about those who act contrary to this.**

Text and Language Editors

Prof. Dr. Abdulkadir GÜLLÜ
Prof. Dr. Ali Serdar YÜCEL
Prof. Dr. Ashok JAMMI
Prof. Dr. Asuman Seda SARACALOĞLU
Prof. Dr. Ayhan AYTAÇ
Prof. Dr. Ayhan ONAT
Prof. Dr. Burcu YILMAZ
Prof. Dr. Carlos Rolando RIOS-SOBERANIS
Prof. Dr. Çetin YAMAN
Prof. Dr. Emine Selen DARÇIN
Prof. Dr. Fevzi BEDİR
Prof. Dr. Hari Krishnan GOPAKUMAR
Prof. Dr. Hayrettin GÜMÜŞDAĞ
Prof. Dr. İsmail EKMEKÇİ
Prof. Dr. Masaaki NAKAI

Prof. Dr. Mohammad ISRAR
Prof. Dr. Murat DARÇIN
Prof. Dr. Mustafa ILICALI
Prof. Dr. Pelin AVŞAR KARABAŞ
Prof. Dr. Tariq MUNEEER
Prof. Dr. Yusuf ŞAHİN
Prof. Dr. Zeki ÇİZMECİOĞLU
Assoc. Prof. Dr. Emre DÜNDER
Assoc. Prof. Dr. Eshreb DZHEMILOV
Assoc. Prof. Dr. Gökşen ARAS
Assoc. Prof. Dr. Gültekin COŞKUN
Assoc. Prof. Dr. Zeynep YAMAN
Assist. Prof. Dr. L. Santhosh KUMAR
Assist. Prof. Dr. Senai YALÇINKAYA

Cover and Graphic Design

Lec. Ozan KARABAŞ

Print-Binding

GÜVEN PLUS GROUP CONSULTANCY INC. PUBLICATIONS®

Kayaşehir Mah. Başakşehir Emlak Konutları, Evliya Çelebi Cad. 1/A D Blok K4 D29 Başakşehir, İstanbul
Tel: +902128014061-62 • Fax: +902128014063 • Mobile: +9053331447861

Book/Journal/Congress Licensee

GÜVEN PLUS GROUP CONSULTANCY INC. PUBLICATIONS®

Kayaşehir Mah. Başakşehir Emlak Konutları, Evliya Çelebi Cad. 1/A D Blok K4 D29 Başakşehir, İstanbul
Tel: +902128014061-62-63 • +9053331447861
info@guvenplus.com.tr • www.guvenplus.com.tr

Kongre Kimliği ve Bilgileri

Kongre Adı	16. Uluslararası Mühendislik, Mimarlık ve Tasarım Kongresi
Kongre Kitabı ISBN	978-625-7367-96-7
Kongre Web Sitesi	https://www.muhendislikmimarliktasarimkongresi.org/
Kongre Tarihi	20-21-22 Aralık 2025
Kongre Yeri ve Şekli	İstanbul – Zoom Çevrimiçi / İnternet Üzerinden
Kongre Başkanı	Prof. Dr. Mustafa ILICALI • milicali@ticaret.edu.tr
Kongre Eş Başkanı	Prof. Dr. Burcu YILMAZ • burcuyilmaz@marmara.edu.tr
Kongre Düzenleme Kurulu Başkanı	Dr. Öğr. Üyesi Senai YALÇINKAYA • syalcinkaya@marmara.edu.tr

Davetli Konuşmacılar Ülke Dağılımları

Prof. Dr. Cihat BOYRAZ	Türkiye
Prof. Dr. Hari Krishnan GOPAKUMAR	Hindistan
Prof. Dr. Havva ÖZYILMAZ	Türkiye
Prof. Dr. Kasım MERMERDAŞ	Türkiye
Prof. Dr. Muhammad SAFDAR BHATTI	Pakistan
Prof. Dr. Sergio Ricardo QUIROGA	Arjantin
Doç. Dr. Alaa MOHAMMEDAMEEN	Irak
Doç. Dr. Jamal KAKRASUL	Irak
Doç. Dr. Nursen IŞIK	Türkiye
Doç. Dr. Radhwan ALZEEBAREE	Irak
Doç. Dr. Yakubu Aminu DODO	Suudi Arabistan
Dr. Öğr. Üyesi Revathi T. M.	Hindistan
Dr. Öğr. Üyesi Yaşar SUBAŞI DİREK	Türkiye
Öğr. Gör. Dr. Çağlar KAYA	Türkiye

Kongremize 14 davetli konuşmacı katılım sağlamıştır. Bu katılımcıların 8'i farklı dünya ülkelerinden olup, dağılımı ise 5 farklı ülkedir. Davetli konuşmacıların tamamı kongremize iştirak edip konuşmalarını kongre başkanının oturum başkanlığında sunmuşlardır.

Bildiri Sunum ve Dağılımları Türkiye

Sözel Sunum Türkiye:	284
Poster Sunum Türkiye:	00
Türkiye Toplam Bildiri Sunumu:	284

Bildiri Sunum ve Dağılımları Yurt Dışı

Sözel Sunum Yurt Dışı	308
Yurt Dışı Ülke Dağılımı	32 Farklı Ülke
Toplam Yurt Dışı Bildiri Sunumu	308

Kongremize toplam gelen bildiri sayısı 592 adettir. 32 farklı dünya ülkesinden 308 adet bildiri sunulmuş olup tamamı sözel sunumdur. Bu sayı kongre toplam katılımın %52'si yabancı katılımcıdan oluşmaktadır. Türkiye'den katılım ise 284 sözel bildiridir. Türkiye dışı katılımcıların ülke dağılımları kitabın ikinci bölümünde yer alan özetlere ait bilgilerin içerisinde yer almaktadır.

Kongremiz üç gün sürmüş olup, ülke içi ve ülke dışından toplam dinleyici dahil katılımcı sayısı ülke dışından 382 kişi Türkiye'den ise 326 kişidir.

Kongremizde kabul edilen bildirilerinin tamamı kongre başkanı, düzenleme kurulu başkanı ve oturum başkanlarının yönetimi ile idaresi doğrultusunda yukarıdaki tablolarda beyan edildiği şekilde sunumu yapılmıştır.

"Kongremiz 2019 yılı akademik teşvik kriterleri kapsamında olup, 17/01/2020 tarihli ve 31011 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan 16/1/2020 tarihli ve 2043 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararı Uyarınca ilgili yayınlanan yönetmelik kapsamında değerlendirilmektedir. Ayrıca "YÖK" Yükseköğretim Genel Kurulu'nun 15.06.2023 tarihli 10 sayılı oturumunda alınan 2023.10.183 sayılı kararında yer alan doçentlik kriterlerini karşılamaktadır. İlgili yönetmelik ile kararın b) bendinde yer alan diğer uluslararası/ulusal bilimsel toplantıda sunulan tam metni/özeti, basılı/elektronik olarak yayınlanmış çalışma kapsamında olup 3 ÜÇ puanlık bir değer sağlamaktadır. (Diğer uluslararası/ulusal bilimsel toplantıda düzenleme kurulunda görevli olan bağlı olduğu üniversiteden görevlendirilmiş düzenleme kurulu akademisyen/ temsilci Marmara Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü Dr. Öğr. Üyesi Senai YALÇINKAYA 15.02.2024 tarih ve E-41051670-903.07-734803 sayılı resmi belge ile kongremizde görevlendirilmiştir.)"

Yukarıdaki beyan edilen bilgilerin doğruluğunu denetleme kurulu ve kongre başkanı olarak kabul ve teyit eder saygılarımızı sunarız.

Prof. Dr. Burcu YILMAZ
Kongre Eş Başkanı

Prof. Dr. Mustafa ILICALI
Kongre Başkanı

Congress Identity and Information

Congress Name	16 th International Congress on Engineering, Architecture and Design
Congress Book ISBN	978-625-7367-96-7
Congress Website	https://www.muhendislikmimarliktasarimkongresi.org/eng/
Congress Date	20-21-22 December 2025
Congress Place and Form	İstanbul – Zoom Online / Over the Internet
Congress Chair	Prof. Dr. Mustafa ILICALI • milicali@ticaret.edu.tr
Congress Co-Chair	Prof. Dr. Burcu YILMAZ • burcuyilmaz@marmara.edu.tr
Congress Organizing Committee Chair	Assist. Prof. Dr. Senai YALÇINKAYA • syalcinkaya@marmara.edu.tr

Invited Speakers

Prof. Dr. Cihat BOYRAZ	Türkiye
Prof. Dr. Hari Krishnan GOPAKUMAR	India
Prof. Dr. Havva ÖZYILMAZ	Türkiye
Prof. Dr. Kasım MERMERDAŞ	Türkiye
Prof. Dr. Muhammad SAFDAR BHATTI	Pakistan
Prof. Dr. Sergio Ricardo QUIROGA	Argentina
Assoc. Prof. Dr. Alaa MOHAMMEDAMEEN	Iraq
Assoc. Prof. Dr. Jamal KAKRASUL	Iraq
Assoc. Prof. Dr. Nursen IŞIK	Türkiye
Assoc. Prof. Dr. Radhwan ALZEEBAREE	Iraq
Assoc. Prof. Dr. Yakubu Aminu DODO	Saudi Arabia
Assist. Prof. Dr. Revathi T. M.	India
Assist. Prof. Dr. Yaşar SUBAŞI DİREK	Türkiye
Lec. Dr. Çağlar KAYA	Türkiye

14 invited speakers participated in our congress. 8 of these participants are from different countries of the world, and their distribution is 5 different countries. All of the invited speakers attended our congress and presented their speeches under the chairmanship of the congress chair.

Presentation and Distributions Türkiye

Oral Presentations Türkiye	284
Poster Presentations Türkiye	00
Türkiye Total Presentations	284

Presentations and Distributions Abroad

Abroad Oral Presentations	308
Abroad Country Distribution	32 Different Countries
Total Abroad Presentations	308

The total number of papers submitted to our congress is 592. 308 papers from 32 different world countries were presented and all of them were oral presentations. This number consists of foreign participants, 52% of the total participation in the congress. Participation from Türkiye is 284 oral papers. Türkiye distribution of out-of-country participants is included in the information on the abstracts in the second part of the book.

Our congress lasted for three days and the total number of participants, including the listeners, from the country and abroad is 382 participants from abroad and 326 participants from Türkiye.

All of the papers accepted at our congress were presented as stated in the tables above, in line with the management and administration of the congress chair, the organizing committee chair and the session chair.

"Our congress is within the scope of academic incentive criteria for 2019 and is evaluated within the scope of the relevant published regulation in accordance with the President's Decision No. 2043 dated 16/1/2020, published in the Official Gazette dated 17/01/2020 and numbered 31011. In addition, our congress meets the criteria for associate professorship in the decision numbered 2023.10.183 taken at the session numbered 10 dated 15.06.2023 of the "CoHE" Council of Higher Education General Assembly. The full text / abstract presented in the other international / national scientific meeting in subparagraph b) of the relevant regulation and decision is within the scope of the work published in printed / electronic form and provides a value of 3 THREE points. (Assist. Prof. Dr. Senai YALÇINKAYA of Marmara University, Faculty of Technology, Department of Mechanical Engineering, who is assigned to the organizing committee of the other international / national scientific meeting, has been assigned to our congress with the official document dated 15.02.2024 and numbered E-41051670-903.07-734803.)"

As the organizing committee and the congress chair, we acknowledge and confirm the accuracy of the above-declared information and present our respects.

Prof. Dr. Burcu YILMAZ
Congress Co-Chair

Prof. Dr. Mustafa ILICALI
Congress Chair



GÜVEN PLUS GRUP A.Ş.

www.guvenplus.com.tr

BIOENERGY POTENTIAL AND APPLICATION PROSPECTS IN NAKHCHIVAN, AZERBAIJAN: TOWARDS SUSTAINABLE URBAN DEVELOPMENT <i>Ayxan ŞÜKÜROV, Gökhan UŞMA</i>	111
IMPACT OF ROTOR SAILING TECHNOLOGY ON ENERGY EFFICIENCY AND CARBON EMISSIONS IN SHIP TRANSPORTATION <i>Bahadır AK</i>	116
MOBİL ROBOT LOKALİZASYONUNDA FARKLI ZEMİN KOŞULLARININ GENİŞLETİLMİŞ KALMAN FİLTRESİ (EKF) VE ADAPTİF MONTE CARLO (AMCL) PERFORMANSINA ETKİSİNİN KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ <i>Bahadır KIRYOLCU, Oğuz MISIR</i>	122
YERÜSTÜ SONDAJ MAKİNELERİ İÇİN AKILLI BİR DİJİTAL İZLEME SİSTEMİNİN GELİŞTİRİLMESİ VE UYGULANMASI <i>Berkan İsmail ÖZKIRIM, Hüseyin KOYMATCIK</i>	129
DC NANO ŞEBEKELERDE GÜÇ KALİTESİNİN İYİLEŞTİRİLMESİ: BATARYALI PSFB VE BATARYASIZ BOOST DÖNÜŞTÜRÜCÜ TOPOLOJİLERİNİN KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ <i>Berkkan DÜNDAR, Ali DURUSU</i>	136
AHŞAP YAPI VE MASİF MOBİLYALARDA MUKAVEMET TASARIMINA KONSTRÜKSİYON TEKNIĞININ ETKİLERİ <i>Beyza Nur KARABAL MAZICIOĞLU, Musa ATAR</i>	143
GERİ DÖNÜŞTÜRÜLEBİLİR MALZEME İLE SÜRDÜRÜLEBİLİR AÇIK ALANLAR: YARI AÇIK ÇALIŞMA ALANI TASARIMI <i>Beyza TURHAN, Füsün SEÇER KARİPTAŞ</i>	149
MEKÂNSAL PERSPEKTİFTEN GÖÇ OLGUSUNU OLUŞTURAN HETEROTOPYA: YILDIRIM MAHALLESİ ÖRNEĞİ <i>Beyzanur ŞENOĞLU, Sonay AYYILDIZ</i>	156
DIŞ MEKAN MOBİLYALARINDA KİL ESASLI KOMPOZİT MALZEMENİN KULLANIM POTANSİYELİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ <i>Bilge KAMALI, H. Güçlü YAVUZCAN, Barış GÜR</i>	164
ÇEKMEKÖY/İSTANBUL'DA 15 DAKİKALIK ŞEHİRLER KAPSAMINDA ULAŞILABİLİRLİK ANALİZİ: QGIS İLE MEKANSAL PLANLAMA VE DEĞERLENDİRME <i>Cafer Tayyar UYGUÇ, Şenol Hakan KUTOĞLU</i>	171
2000 METRE KAPASİTELİ SONDAJ MAKİNELERİ İÇİN TAM OTOMATİK ROBOTİK TİJ YÜKLEME SİSTEMİ TASARIMI VE PROTOTİP UYGULAMASI <i>Canberk COŞKUN, Hüseyin KOYMATCIK, Berkan İsmail ÖZKIRIM, Hüseyin TARHAN</i>	179
JUMBO DRILL MAKİNELERİ İÇİN PNÖMATİK TAHRIKLİ DELME KAFASINDAN HİDROLİK TAHRIKLİ YÜKSEK PERFORMANSLI ROTASYON ÜNİTESİNE DÖNÜŞÜM: BİR TASARIM, ENTEGRASYON VE SAHA DOĞRULAMA ÇALIŞMASI <i>Canberk COŞKUN, Hüseyin KOYMATCIK, Berkan İsmail ÖZKIRIM</i>	188
YÜKSEK VERİMLİ 1 KW BOOST LLC REZONANS DÖNÜŞTÜRÜCÜ TASARIMI VE GERÇEKLEŞTİRİLMESİ <i>Caner ARSLAN</i>	198
IMAGE PROCESSING APPROACHES IN SMART LIVESTOCK FARMING: ANALYSIS OF COW BEHAVIOR USING DEEP LEARNING <i>Cansu ÇİV, Nergis ULU, Rabia Sıla AVCI, Güncel SARIMAN</i>	205
KURUTMA MAKİNESİ TESTLERİNDE BAŞLANGIÇ NEM SEVİYESİNİ STANDARDİZE EDEN OTOMATİK SU ENJEKSİYON SİSTEMİ <i>Cansu İÇÖZ, Merve DOĞAN ÇERKEZ, Ceyhan IŞIKLI</i>	213

GERİ DÖNÜŞTÜRÜLEBİLİR MALZEME İLE SÜRDÜRÜLEBİLİR AÇIK ALANLAR: YARI AÇIK ÇALIŞMA ALANI TASARIMI¹

Beyza TURHAN¹, Füsun SEÇER KARİPTAŞ¹

¹*Haliç Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü, İstanbul / Türkiye*

Öz: Günümüz kent yaşamında artan çevresel duyarlılık, sürdürülebilir malzemelerin mimari tasarım süreçlerinde daha da etkin biçimde kullanılmasını zorunlu hâle getirmektedir. Doğal kaynakların tükenmesi, iklim değişikliği ve yoğun kentleşmenin yarattığı baskılar, yenilenebilir enerjiyle desteklenen ve geri dönüştürülebilir malzemelerle tasarlanan mekânsal çözümlerin önemini artırmaktadır. Buna paralel olarak dijitalleşme ve mobil çalışma pratiklerinin yaygınlaşması, bireylerin doğayla temas hâlinde üretkenliklerini sürdürebilecekleri açık ve yarı açık çalışma alanlarına duyulan ihtiyacı görünür kılmaktadır. Bu çalışma, sürdürülebilir malzemeler ve yenilenebilir enerji teknolojileriyle tasarlanan yarı açık bir çalışma biriminin çevresel, mekânsal ve işlevsel performansını değerlendirmektedir. Tasarım; biyobeton zemin, yenilenebilir ahşap cephe, yeşil çatı, güneş panelleri, kablosuz şarj birimleri, dijital ekran ve yapay zekâ destekli kahve otomatı gibi bileşenleri bütüncül bir sistem içinde bir araya getirerek çağdaş sürdürülebilirlik ilkelerini uygulamalı bir model hâline getirmektedir. Bu yaklaşım, çalışma mekânlarının gelecekte artan çevresel gerekliliklere uyum sağlayabilmesi açısından önemli bir potansiyel sunmaktadır. Çalışma, TÜBİTAK 2209-A Öğrenci Araştırma Projesi kapsamında yürütülmüştür. Yöntemsel olarak araştırma, sürdürülebilir mimarlık literatürünün, açık hava çalışma mekânlarına yönelik güncel araştırmaların ve yenilenebilir enerji entegrasyonu üzerine yapılan akademik tartışmaların incelenmesine dayanmaktadır. Bu kuramsal çerçeve, tasarımın işlevsel gereksinimlerini belirlemeye, malzeme uyumluluğunu tartışmaya ve çevresel performansın olası etkilerini değerlendirmeye imkân sağlamıştır. Bu çalışmanın sonucunda ECO-HUB, sürdürülebilir malzeme seçimi, yenilenebilir enerji kullanımı ve teknolojik donanımı bütüncül bir yaklaşımla bir araya getiren uygulanabilir bir açık alan çalışma modeli önerilmektedir. Çalışma, kentlerde ekolojik duyarlılığı yüksek, erişilebilir ve kullanıcı odaklı kamusal üretkenlik alanlarının geliştirilmesine yönelik önemli bir referans sunmaktadır. Bununla birlikte model, farklı ölçek ve bağlamlarda yeniden yorumlanmaya elverişli yapısıyla sürdürülebilir kent tasarımı araştırmalarına yeni bir açılım sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Çalışma Alanı, Ekolojik, Sürdürülebilirlik, Çalışma Alanı

GİRİŞ

Kentleşmenin hızlanması, çalışma pratiklerinin mobil hâle gelmesi ve doğayla temas ihtiyacının artması, açık alanlarda çalışma kültürünü giderek daha önemli bir konu hâline getirmektedir. Kapalı mekânlarda uzun süreli çalışma odaklanma kaybı, zihinsel yorgunluk ve verimlilik düşüşü ile ilişkilendirilirken; yarı açık mekânlar kullanıcıların psikolojik yenilenmesini destekleyen alternatif bir çalışma ortamı sunmaktadır. Bu çalışma, sürdürülebilir malzeme kullanımı, yenilenebilir enerji üretimi ve kullanıcı odaklı bir tasarım yaklaşımıyla, kent içi açık alanlar için geliştirilen ECO-HUB adlı yarı açık çalışma biriminin tasarım sürecini, malzeme ve mekânsal kararlarını ve kavramsal altyapısını ele almaktadır. Tasarlanan yarı açık çalışma birimi, üniversite kampüsleri ve kent parkları gibi farklı kamusal bağlamlarda uygulanabilecek şekilde kurgulanmış; eğitim, dinlenme ve bireysel üretim odaklı kullanımlara cevap verebilecek esnek bir mekânsal model olarak ele alınmıştır.

LİTERATÜR TARAMASI

Günümüzde sürdürülebilirlik, mimarlık ve tasarım disiplinlerinde yalnızca çevresel bir tercih değil, aynı zamanda etik, ekonomik ve toplumsal bir zorunluluk hâline gelmiştir. Hızla artan

¹ 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı 2024 Kapsamında Hazırlanmış ve Desteklenmiştir. ORCID NO: 0009-0005-2433-7286-0000-0003-1594-6061

kentleşme, doğal kaynakların kontrolsüz tüketimi ve yapı sektörünün karbon salınımındaki payı, tasarım süreçlerinde çevresel etkilerin bütüncül bir yaklaşımla ele alınmasını gerekli kılmaktadır. “Doğal çevre gibi yapıları çevrenin de değişen koşullara uyum sağlayabilmesi gerekmektedir. Doğanın izlemiş olduğu yol ve benimsediği strateji, mimarlık disiplini için bir ilham kaynağı niteliğindedir.” (Polat, 2023, s.159) Bu bağlamda projenin konusu, günümüzde giderek daha fazla önem kazanan sürdürülebilirlik ve doğal kaynakların verimli kullanımı çerçevesinde açık hava çalışma alanlarının sağladığı potansiyel avantajları ele almaktadır.

Özellikle biyobeton zemin, çam ağacından yapılmış dayanıklı dış cephe, yeşil çatı gibi sürdürülebilir malzemeler kullanılarak oluşturulan bu çalışma alanı, çevre dostu olmasının yanı sıra açık hava çalışma kültürünün de desteklenmesi açısından yenilikçi bir yaklaşım sunmaktadır. Çalışma alanlarının enerji ihtiyacını karşılamak üzere entegre edilen güneş panelleri ve yapay zeka destekli kahve otomatları, kablosuz şarj destekli çalışma masası gibi unsurlar, kullanıcı deneyimini iyileştirerek, bir çalışma ortamı oluşturmaktadır.

Bu projede ele alınan açık hava çalışma alanı tasarımı, kullanıcıların doğayla iç içe çalışma deneyimini yaşamasına olanak sağlayarak iş verimliliği ve ruh sağlığı üzerindeki olumlu etkileri de araştıracaktır. Proje, biyobeton gibi yenilikçi bir malzemenin yapı tasarımında nasıl bir avantaj sunduğunu gösterirken, yeşil çatının çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki katkısını da değerlendirecektir. Ayrıca, bu çalışma alanlarının kullanıcılar üzerinde yaratacağı psikolojik ve fiziksel etkiler literatürdeki benzer projelerle kıyaslanarak değerlendirilecek ve çevre dostu çözümlerin benimsenme potansiyeline dair önemli bulgular sunacaktır. Özgün değer açısından bu araştırma, çevreyle uyumlu açık hava çalışma alanlarının tasarımına yönelik hem kavramsal hem de metodolojik yenilikler içermektedir. Proje, çevresel sürdürülebilirlik ve kullanıcı deneyimini iyileştirme hedefleriyle, özellikle biyobeton ve yeşil çatının faydalarını ön plana çıkararak literatürdeki eksikliği gidermeyi hedefler. Ayrıca, yapay zeka ve enerji verimliliği gibi teknolojik unsurlarla donatılmış açık hava çalışma alanlarının iş verimliliği üzerindeki etkilerini değerlendirerek, çevresel ve psikolojik unsurlar arasındaki bağlantıları da daha net ortaya koyacaktır.

Örnek Projeler ve Tasarıma Etkileri

Bu çalışma kapsamında geliştirilen yarı açık çalışma alanı tasarımının kavramsal ve mekânsal kurgusunu desteklemek amacıyla, kamusal alanda açık ve yarı açık çalışma, üretim ve sosyalleşme pratiklerine odaklanan örnek projeler incelenmiştir. Seçilen projeler, açık havada çalışma kültürünü teşvik etmeleri, kamusal kullanım potansiyeli taşımaları ve kullanıcı-mekân ilişkisini yeniden tanımlayan yaklaşımlar sunmaları bakımından araştırma için referans niteliği taşımaktadır.

Be an Outsider at Work (ABD/New York)

LL Bean markası tarafından Amerika Birleşik Devletleri’nde hayata geçirilmiştir. Açık hava ortak çalışma alanı olarak tasarlanan bu proje, geleneksel kapalı ofis anlayışına alternatif bir çalışma modeli sunmayı hedeflemiştir. Projenin öncelikli amacı, çalışma eylemini açık hava deneyimiyle bütünleştirerek kullanıcıların doğayla kurduğu ilişkiyi güçlendirmek ve kamusal alanlarda üretkenliği desteklemektir. Ücretsiz internet erişimi, elektrik altyapısı ve açık mekân konforunun bir arada sunulması, çalışmanın kapalı mekânlara özgü bir faaliyet olmaktan çıkarılmasına yönelik önemli bir tasarım yaklaşımı ortaya koymaktadır.



Şekil 1.0 Be an Outsider at Work Görselleri

Poiana lui Iocan - Bucharest Architecture Festival (Romanya/Bükreş)

Bükreş Mimarlık Festivali kapsamında tasarlanmıştır. Ahşap strüktüre sahip bu yarı açık yapı, kamusal alanda tartışma, düşünce üretimi ve toplumsal etkileşimi teşvik eden bir kentsel laboratuvar olarak kurgulanmıştır. Proje; atölye çalışmaları, yuvarlak masa toplantıları, kamusal etkinlikler ve sosyal buluşmalara ev sahipliği yaparak mekânın çok işlevli ve esnek kullanım potansiyelini ortaya koymuştur. Bu yönüyle Poiana lui Iocan, kamusal alanlarda yarı açık mekânsal organizasyonun sosyal etkileşim üzerindeki etkisini göstermesi bakımından önemli bir referans oluşturmaktadır.



Şekil 2.0 Poiana lui Iocan Görselleri

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAVRAMI VE TASARIMA YANSIMALARI

“Sürdürülebilirlik, bağlama bağlı ve yere dayalı bir olgudur ve sürdürülebilir bir mekân yaratmaya ilişkin uygulamalar, insanları mekâna bağlamada potansiyel itici güçler olarak kabul edilmektedir. İnsanlar ve mekân arasındaki karşılıklı ilişkileri anlamak, sosyal motivasyonları gerçekleştirmek ve sürdürülebilirliğe yönelik yaklaşımları belirlemek açısından büyük önem taşır. Üstelik sürdürülebilirlik, bir mekânın sadece somut/maddi yönleriyle ilgili değildir; bunun yerine maddi olmayan yönleri de ele almaktadır. Çünkü mekanlar sadece coğrafi konumlardan ibaret olmayıp bünyelerinde barındırdıkları insani değerler, inançlar ve bağlardan oluşan insan-mekân etkileşiminin sağlandığı alanlardır.” (Safarkhani, 2023, s. 309). Bu bağlamda sürdürülebilir tasarım anlayışı, yalnızca enerji verimliliğiyle sınırlı kalmayıp malzeme seçimi, üretim süreci, kullanım ömrü ve yeniden değerlendirme potansiyeli gibi çok katmanlı ölçütler üzerinden şekillenmektedir.

Günümüzde yapı sektöründe doğal kaynakların tüketimi, karbon salınımı ve atık yönetimi konuları önemli problem alanları hâline gelmiştir. Bu nedenle sürdürülebilir malzemelerin yapı tasarımına entegrasyonu hem çevresel hem de ekonomik açıdan gereklidir. Sürdürülebilir tasarım yaklaşımı, kullanılan malzemelerin yalnızca estetik ve strüktürel özelliklerini değil; çevresel etkilerini, bakım gereksinimlerini ve uzun vadeli performanslarını da değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Bu doğrultuda malzeme seçimleri, tasarımın sürdürülebilirlik hedeflerini doğrudan belirleyen temel unsurlar arasında yer almaktadır.

Bu bağlamda, Çetinkaya’nın (2021, s. 85) belirttiği üzere, bilim insanları mikroorganizmaların doğal olarak gerçekleştirdiği kalsiyum karbonat üretimini beton içeriğine adapte ederek “biyobeton” adı verilen yenilikçi bir malzeme geliştirmiştir. Kendini yenileyebilen bu malzeme, beton çatlaklarını onararak ömrünü uzatmakta ve beton üretimini dolaylı olarak azaltmaktadır. Projede bu yenilikçi ve çevre dostu malzemenin, özellikle zemin kaplaması olarak kullanılması planlanmaktadır. Böylece, sürdürülebilirlik hedeflerine katkıda bulunulurken yapının dayanıklılığı da artırılacaktır. Bu mekanizma hem malzemenin dayanım süresini uzatır hem de bakım ihtiyacını azaltarak uzun vadede ekonomik fayda sağlar. Aynı zamanda biyobetonun modüler ve sınırlı yüzeylerde kullanılması, malzemenin çevresel avantajlarını korurken taşınabilirlik ve uygulanabilirlik açısından tasarıma esneklik kazandırmaktadır.

Aras’ın (2017, s. 380) çalışmasında vurguladığı gibi, ekolojik tahribatın artışı çevre koruma çözümlerine olan ilgiyi artırmıştır. Bu bağlamda yeşil çatı sistemleri, kentsel sürdürülebilirlik projelerinde önemli bir bileşen olarak öne çıkmaktadır. Yeşil çatılar; hava kalitesini iyileştirme, kentsel ısı adası etkisini azaltma ve yağmur suyunu tutarak altyapıya binen yükü hafifletme gibi çok yönlü faydalar sunmaktadır. Ayrıca bir aktivite ve yaşam alanı olarak da işlev görebilmektedir.

Bu projede kullanılan yeşil çatı, yalnızca estetik bir öge olmaktan öte, enerji verimliliği ve mikro iklim düzenlemesi açısından işlevsel bir tasarım kararına dönüşmektedir.

Dündar'ın (2021, s. 261) araştırması, ahşap malzemenin doğal yapısı ve psikolojik etkileri ile insan odaklı tasarımlarda önemli bir tercih olduğunu göstermektedir. Ancak Türkiye'de ahşap malzeme kullanımına yeterince önem verilmemektedir. Bakımı kolay, çürümeye ve böceklere dayanıklı yeni nesil ahşap teknolojilerinin kullanımıyla projede doğal ahşap dış cephe malzemesi tercih edilmiştir. Bu sayede, hem kullanıcıların mekânla kurduğu duygusal bağ güçlendirilmekte hem de geri dönüştürülebilir ve yenilenebilir bir malzeme aracılığıyla sürdürülebilirlik hedeflerine katkı sağlanmaktadır.

Son olarak projede yenilenebilir enerji kullanımını desteklemek amacıyla güneş panelleri aracılığıyla enerji üretimi öngörülmüştür. Üretilen enerji; şarj noktaları, yapay zekâ destekli kahve otomatı, hava karardığında iç ve dış mekân aydınlatması gibi sistemlerin çalıştırılmasında kullanılacaktır. Bu yaklaşım, fosil yakıtlara bağımlılığı azaltarak karbon salınımını düşürmekte ve tasarımın teknolojik altyapısını çevre dostu bir çerçevede güçlendirmektedir. Böylece sürdürülebilir tasarım ilkeleri, malzeme seçimi ve enerji kullanımı üzerinden bütüncül bir sistem hâline getirilmektedir.



Şekil 3.0 Anahtar Kelimeler Diyagramı

SÜRDÜRÜLEBİLİR AÇIK ALANLAR: YARI AÇIK ÇALIŞMA ALANI TASARIMI

Günümüz kentlerinde artan çevresel sorunlar, enerji tüketimi ve değişen çalışma alışkanlıkları, kamusal mekânlarda sürdürülebilir ve esnek kullanım senaryolarına sahip yeni mekânsal çözümlerin geliştirilmesini gerekli kılmaktadır. Özellikle dijitalleşme ile birlikte çalışma eyleminin mekândan bağımsızlaşması, açık ve yarı açık alanlarda konforlu, üretken ve çevreyle uyumlu çalışma birimlerine olan ihtiyacı artırmıştır. Bu bağlamda çalışma, sürdürülebilir tasarım ilkeleri doğrultusunda yarı açık bir çalışma alanı modeli geliştirmeyi hedeflemektedir.

ECO-HUB olarak adlandırılan bu tasarımın çıkış noktasını, açık havayla doğrudan ilişki kurabilen, kendi enerjisini üretebilen, düşük bakım gereksinimine sahip ve kullanıcı konforunu önceleyen bir kamusal çalışma birimi oluşturma fikri oluşturmaktadır. Tasarım süreci, mekânın çalışma, kısa süreli dinlenme ve bireysel üretim gibi işlevlere hizmet edecek şekilde kurgulanmasıyla başlamış; yarı açık mekânsal düzen sayesinde kullanıcıların dış çevreyle görsel ve fiziksel ilişkisini sürdürmesi amaçlanmıştır. Oturma birimlerinin mekânın kenarlarına yerleştirilmesiyle iç hacimde kesintisiz bir dolaşım alanı elde edilmiş, çalışma yüzeyleri ve teknik donanımlar mekânsal bütünlüğü bozmayacak biçimde tasarıma entegre edilmiştir.

Proje kapsamında sürdürülebilir malzeme ve sistemlerin kullanımı temel bir tasarım kriteri olarak ele alınmıştır. Zeminde biyobeton kullanımı planlanarak malzemenin kendini onarabilen yapısından ve düşük bakım gereksiniminden yararlanılması hedeflenmiştir. Dış kabukta tercih edilen ahşap malzeme, yenilenebilir ve geri dönüştürülebilir yapısıyla hem çevresel sürdürülebilirliğe katkı sağlamakta hem de kullanıcı üzerinde olumlu psikolojik etkiler oluşturmaktadır. Üst örtüde öngörülen yeşil çatı sistemi, pasif iklimlendirme sağlayarak yüzey sıcaklıklarını düşürmekte ve yağmur suyu yönetimine katkıda bulunmaktadır.

Enerji gereksinimi ise üst örtüye entegre edilen güneş panelleri aracılığıyla karşılanmakta; elde edilen enerji aydınlatma, mobil cihaz şarjı ve dijital donanımların çalıştırılmasında

bileşenlerin mekâna kontrollü şekilde dâhil olmasıyla oluşur. Doğal ışık, mekânın atmosferini gün boyunca değiştiren en etkili unsurlardan biridir. Işığın yoğunluğu, yönü ve gölge oluşturma biçimi; kullanıcının çalışma temposunu, mekânın algılanışını ve odaklanma düzeyini doğrudan etkiler.

Mekânın yarı açıklığı, günümüz kent insanının kapalı hacimlerde sıkışan üretim pratiğine alternatif bir atmosfer sunar. Bireyin hem çevresel uyaranlarla temasını koruyan hem de çalışma eylemine odaklanabilmesini sağlayan bir denge oluşturur. Böylelikle mekân, sınırlarını keskin çizgilerle tanımlayan bir kabuk olmaktan çıkar; kullanıcının konumuna, günün zamanına, ışığın değişimine göre dönüşebilir şekilde davranır.

Mekânın kurgusunda ışık, rüzgâr, doğal sesler, gölge hareketleri ve bitkisel dokunun varlığı pasif arka plan unsurları değil, deneyimi kuran aktif bileşenlerdir. Kullanıcı, yalnızca masa ve sandalye gibi fonksiyonel elemanlarla değil, çevresel atmosferle de sürekli bir etkileşim içerisinde. Rüzgârın yönü, sıcaklık değişimleri veya çevre dokusunun hareketi mekâna derinlik ve canlılık kazandırarak çalışmayı yalnızca üretim odaklı bir eylem olmaktan çıkarıp duyuşsal bir katmana taşır.

Kullanıcı, mekânın sunduğu geçirgenlik sayesinde aynı anda hem korunma hem de açıklık hissini yaşar; bu ikili deneyim, odaklanmayı ve üretkenliği destekleyen sakin bir çalışma atmosferi oluşturur. Dolayısıyla çalışma birimi, fonksiyonel bir nesneden ziyade, insanın kendini yeniden konumlandığı, çevresiyle uyumlanabildiği ve zihinsel alanını düzenleyebildiği bir “deneyim alanı” olarak anlam kazanır.



Şekil 7.0 Tasarımın Kampüs ve Park Render Görselleri

SONUÇ

Bu çalışma, sürdürülebilir malzemeler ve yenilenebilir enerji bileşenleri kullanılarak tasarlanan yarı açık çalışma birimlerinin hem çevresel performans hem de kullanıcı deneyimi açısından potansiyel taşıdığını ortaya koymuştur. Biyobeton zemin, geri dönüştürülebilir ahşap yüzeyler ve yeşil çatı uygulaması, tasarımın ekolojik niteliğini güçlendirirken aynı zamanda malzeme dayanıklılığı, enerji verimliliği ve mikro iklim düzenlenmesi açısından işlevsel katkılar sunmuştur. Bu yönüyle proje, sürdürülebilir malzeme tercihinin sadece çevresel değil, mekânsal kaliteyi de artıran bir karar olduğunu kanıtlamaktadır.

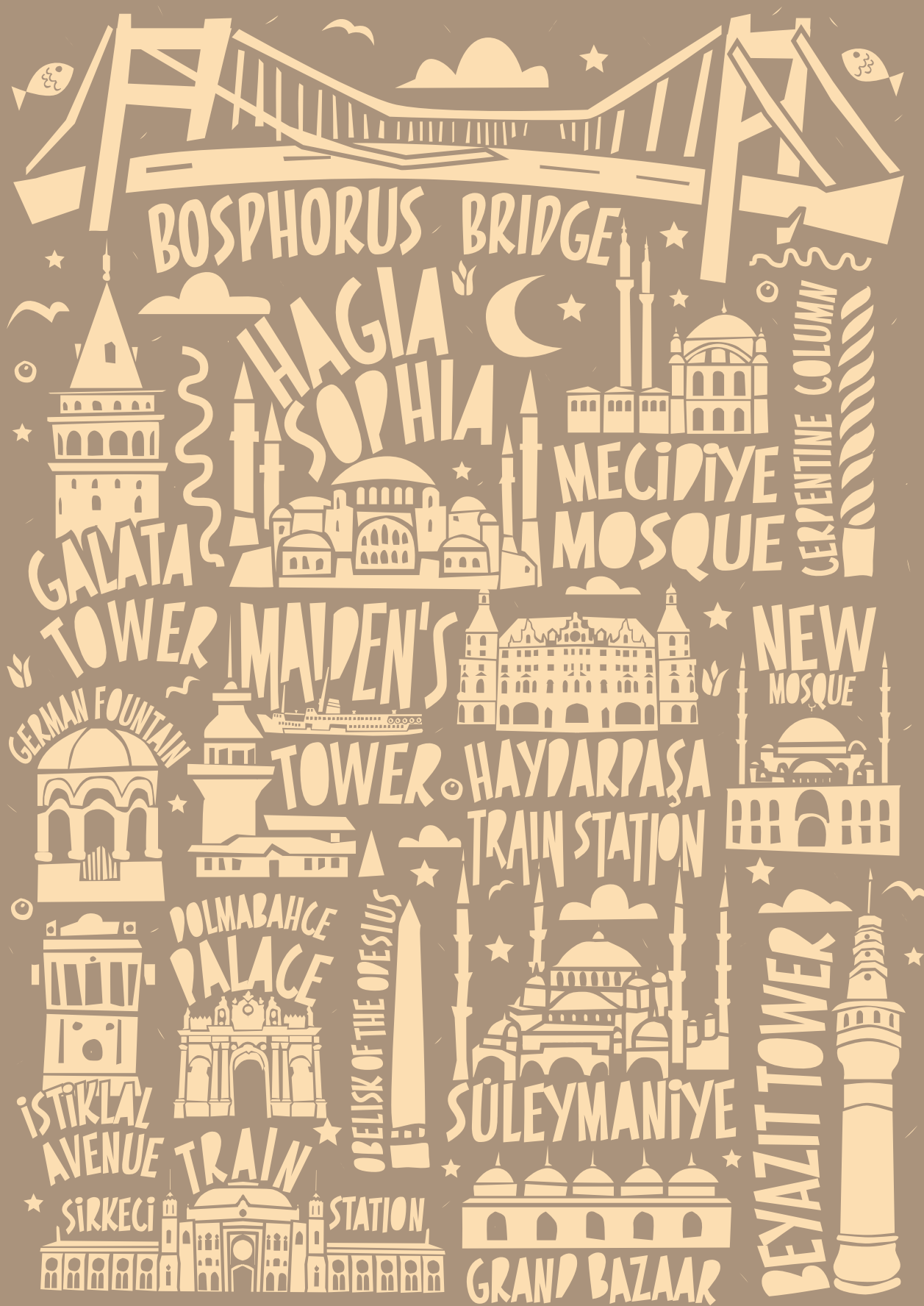
Mekânın ışık, hava akışı, çevresel sesler ve bitkisel doku gibi unsurlarla kurduğu ilişki, kullanıcı motivasyonunun artmasında belirleyici olmuştur. Doğal bileşenlerle kurulan temas, çalışmayı destekleyen dengeli bir atmosfer yaratmış; yarı açıklığın sağladığı geçirgenlik hem fiziksel konfor hem de zihinsel yenilenme açısından olumlu bir etki üretmiştir. Kullanıcı davranışlarına yönelik değerlendirmeler, bu tür mekânların üretkenliği ve odaklanmayı desteklediğini, aynı zamanda uzun süreli kullanımı mümkün kılan bir esneklik sunduğunu göstermiştir.

Çalışmanın yöntemsel olarak tasarım temelli bir yaklaşımı benimsemesi, hem malzeme performansını hem de mekânsal deneyimi çok yönlü olarak ele almayı sağlamıştır. Prototip model, diyagramlar ve mekânsal senaryolar üzerinden yapılan değerlendirmeler, yarı açık çalışma biriminin kentsel alanlarda uygulanabilir bir çözüm olduğunu desteklemektedir. Elde edilen bulgular, benzer tasarımların gelecekte farklı ölçeklerde geliştirilebileceğini ve sürdürülebilir açık alan kullanımına yönelik örnek teşkil edeceğini göstermektedir.

Sonuç olarak proje, sürdürülebilirlik, kullanıcı deneyimi ve teknolojik entegrasyonun bir arada ele alındığı bütüncül bir açık alan çalışma modeli sunmaktadır. Bu yönüyle, hem tasarım pratiğine hem de sürdürülebilir kent mekânlarının geliştirilmesine katkı sağlayan bir araştırma niteliği taşımaktadır. ECO-HUB tasarımının kampüsler ve parklar gibi farklı kamusal alanlara uyarlanabilir olması, çalışmanın çoğaltılabilir ve farklı kentsel bağlamlarda uygulanabilir bir tasarım modeli sunmasını desteklemektedir. Bu çalışma, TÜBİTAK 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı tarafından desteklenen bir öğrenci araştırma projesi kapsamında yürütülmektedir. Çalışma hâlen geliştirme aşamasında olup, tasarımın farklı kentsel bağlamlara uyarlanabilirliği ve uzun dönemli performansının değerlendirilmesine yönelik çalışmalar devam etmektedir.

KAYNAKÇA

- Aras, B. B. (2017). *Kentsel sürdürülebilirlik kapsamında yeşil çatı uygulamaları* [Yüksek lisans tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kamu Yönetimi Ana Bilim Dalı, Kamu Yönetimi Bilim Dalı.
- Çetinkaya, A. (2021). *Üreolitik bakterilerin araştırılması ve biyobeton* [Yüksek lisans tezi]. Eskişehir Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Biyoloji Ana Bilim Dalı.
- Polat, Z. R. (2023). *Mimari tasarımda doğadan ilham alan strateji: Biyomimikri ve kinetik mimarlık yaklaşımlarının ara kesitinde iklim duyarlı çalışmaların incelenmesi* [Yüksek lisans tezi]. Yozgat Bozok Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Mimarlık Ana Bilim Dalı.
- Safarkhanı M. (2023). *Sustainable park model: A qualitative approach in sustainability assessment of parks* [PhD thesis]. İstanbul Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Ana Bilim Dalı, Peyzaj Mimarlığı Bilim Dalı.
- <https://yapidergisi.com/bir-surdurulebilirlik-anlayisi-olarak-az-coktur/>
- <https://www.ekoyapidergisi.org/kendi-catlaklarini-tamir-eden-biyo-beton>
- https://tr.wikipedia.org/wiki/Ye%C5%9Fil_%C3%A7at%C4%B1
- <https://amazingarchitecture.com/articles/the-role-of-solar-panels-in-sustainable-architecture>
- <https://ekolojist.net/surdurulebilir-mimari-nedir/>



BOSPHORUS BRIDGE

HAGIA
SOPHIA

MECIDIYE
MOSQUE

CERPENTINE COLUMN

GALATA

TOWER

MAIDEN'S

NEW
MOSQUE

GERMAN FOUNTAIN

TOWER

HAYDARPAŞA
TRAIN STATION

DOLMABAHÇE
PALACE

OBELISK OF THE THEODOSIUS

SÜLEYMANİYE

BEYAZIT TOWER

İSTİKLAL
AVENUE

TRAIN

SİRKECİ

STATION

GRAND BAZAAR