GÜVEN PLUS GRUP A.Ş.

ISO 9001:2008 REGISTERED

CERTIFICATE OF ATTENDANCE

10. ULUSLARARASI MÜHENDİSLİK VE TEKNOLOJİ YÖNETİMİ KONGRESİ

10th INTERNATIONAL CONGRESS ON ENGINEERING AND TECHNOLOGY MANAGEMENT

14-15 EKİM 2023 İSTANBUL - TÜRKİYE / 14-15 OCTOBER 2023 ISTANBUL - TURKIYE

KÜBRA EKİZ BARIŞ

YENİLİKÇİ BETON TÜRLERİ VE YAPI SEKTÖRÜNDE KULLANIM OLANAKLARI

Yukarıda bilgileri bulunan çalışma ile ilgili kişi(ler) kongremize SÖZEL sunum yaparak katılım sağlamıştır. Kendilerine katılımlarından dolayı teşekkür eder; gelecek bilimsel hayatlarında başarılarının devamını dileriz.

The person(s) concerned with the above information on the study participated in our congress by making an ORAL presentation. We thank them for their contribution; we wish them continued success in their future scientific lives.

Prof. Dr. Abdülkadir GÜLLÜ — Organizing Committee Member

Prof. Dr. Çetin YAMAN — Organizing Committee Member

Prof. Dr. Gülten HERGÜNER — Organizing Committee Member

Prof. Dr. Yusuf ŞAHİN — Organizing Committee Member

Prof. Dr. Ümran SEVİL — Chairman of the Board

Prof. Dr. Ashok JAMMI — Organizing Committee Member

Prof. Dr. Asuman Seda SARAÇOGLU — Organizing Committee Member

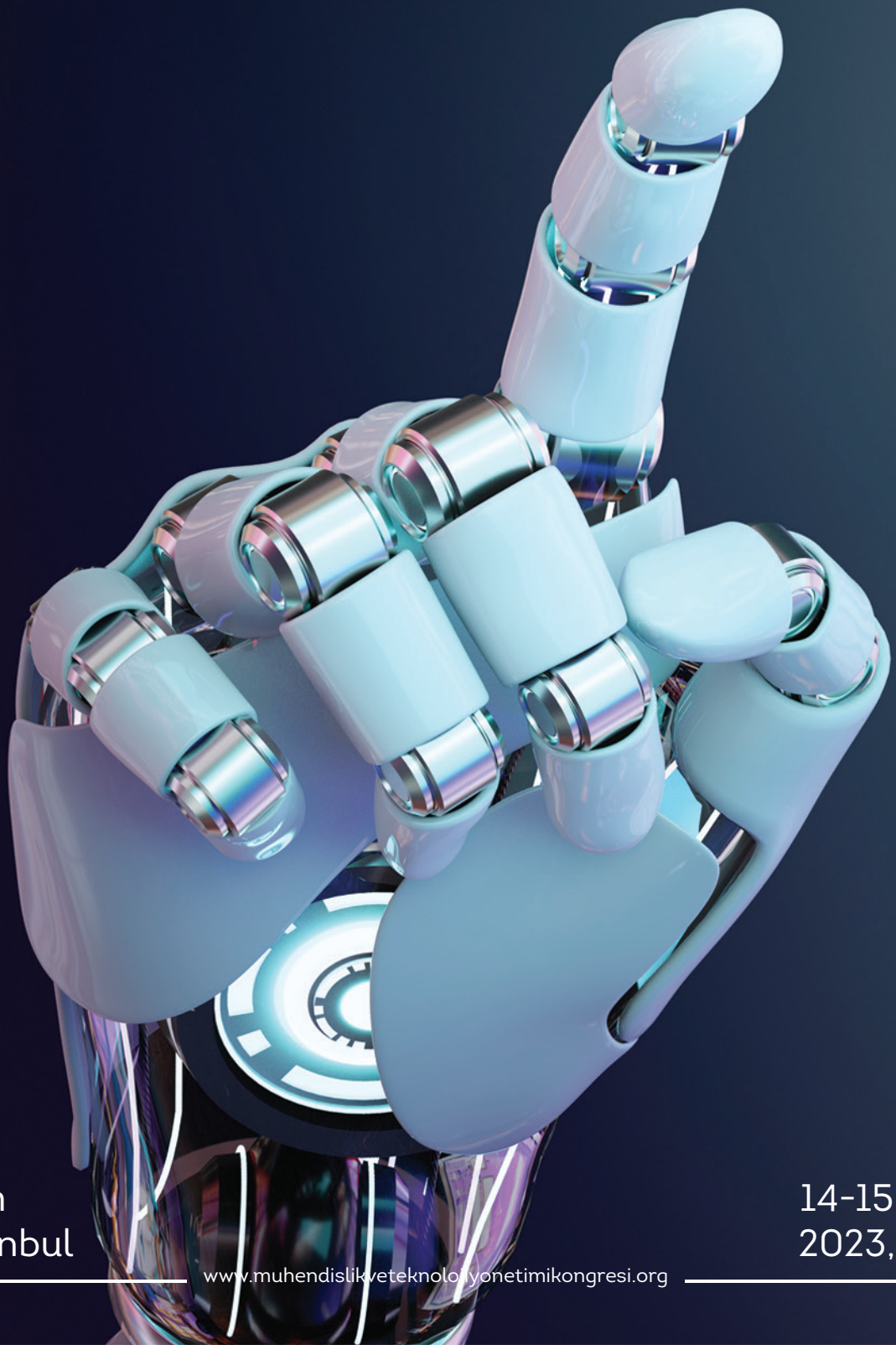
Prof. Dr. Ayhan AYTAÇ — Organizing Committee Member

Prof. Dr. Tariq MUNEER — Organizing Committee Member

Prof. Dr. Zeki ÇIZMECIOĞLU — Organizing Committee Member

10. ULUSLARARASI MÜHENDİSLİK VE TEKNOLOJİ YÖNETİMİ KONGRESİ

10th INTERNATIONAL CONGRESS ON ENGINEERING AND TECHNOLOGY MANAGEMENT



14-15 Ekim
2023, İstanbul

14-15 October
2023, İstanbul

www.muhendislikveteknolojiyonetimikongresi.org

Kongre Başkanı: Prof. Dr. Emine Selcen DARÇIN

Kongre Eş Başkanı: Prof. Dr. Carlos Rolando RIOS-SOBERANIS

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

Güven Plus Grup A.Ş. Yayınları: 26/2023 **Kitap Ölçü ve Yayın Tarihi:** 21 x 29,7 cm • 25 Ekim 2023

Yayıncı Sertifika No: 52866 **E-ISBN:** 978-625-6471-03-0

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 PULUS GRUP DANIŞMANLIK "YAYINCILIK"A.Ş. olarak ve kongre kurulları adına saklı tutarız. Herhangi bir hukuki sorunda/durumda 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, ***"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 Cumhurbaşkanı Kararı Uyarınca ilgili yayınlanan yönetmelik kapsamında değerlendirilmekte"*** olup, akademik teşvik kriterlerini karşılamaktadır. 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 ve Dil Editörleri

Prof. Dr. Ayhan AYTAÇ
Prof. Dr. Ashok JAMMI
Prof. Dr. Abdulkadir GÜLLÜ
Prof. Dr. Asuman Seda SARACALOĞLU
Prof. Dr. Carlos Rolando RIOS-SOBERANIS
Prof. Dr. Emine Selcen DARÇIN
Prof. Dr. Hari Krishnan GOPAKUMAR
Prof. Dr. Murat DARÇIN
Prof. Dr. Yusuf ŞAHİN
Prof. Dr. Zeki ÇİZMECİOĞLU
Doç. Dr. Ali Serdar YÜCEL
Doç. Dr. Emre DÜNDER
Doç. Dr. Gökşen ARAS
Doç. Dr. Gültekin COŞKUN
Doç. Dr. Zeynep YAMAN
Dr. Öğr. Üye. L. Santhosh KUMAR
Dr. Öğr. Üye. 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. Emine Selcen DARÇIN

Congress Co-Chair: Prof. Dr. Carlos Rolando RIOS-SOBERANIS

Congress Organizing Committee Chair: Assist. Prof. Senai YALÇINKAYA

Güven Plus Group Inc. Publications: 26/2023 **Book Size and Release Date:** 21 x 29,7 cm • 25 October 2023

Publisher Certificate No: 52866 **E-ISBN:** 978-625-6471-03-0

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 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 TURKEY/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 ***"within the scope of academic incentive criteria for 2019, and it is evaluated within the scope of the related regulation published in accordance with the Presidential Decision numbered 2043 dated 16/1/2020 and published in the Official Gazette numbered 31011 dated 17/01/2020" and meets the academic incentive criteria.*** 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. Ayhan AYTAÇ
Prof. Dr. Ashok JAMMI
Prof. Dr. Abdulkadir GÜLLÜ
Prof. Dr. Asuman Seda SARACALOĞLU
Prof. Dr. Carlos Rolando RIOS-SOBERANIS
Prof. Dr. Emine Selcen DARÇIN
Prof. Dr. Hari Krishnan GOPAKUMAR
Prof. Dr. Murat DARÇIN
Prof. Dr. Yusuf ŞAHİN
Prof. Dr. Zeki ÇİZMECİOĞLU
Assoc. Prof. Ali Serdar YÜCEL
Assoc. Prof. Emre DÜNDER
Assoc. Prof. Gökşen ARAS
Assoc. Prof. Gültekin COŞKUN
Assoc. Prof. Zeynep YAMAN
Assist. Prof. L. Santhosh KUMAR
Assist. Prof. 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/Magazine/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 • +905331447861
info@guvenplus.com.tr • www.guvenplus.com.tr

Kongre Kimliği ve Bilgileri

Kongre Adı	10. Uluslararası Mühendislik ve Teknoloji Yönetimi Kongresi
Kongre Kitabı ISBN	978-625-6471-03-0
Kongre Web Sitesi	http://www.muhendislikveteknolojiyonetimikongresi.org/
Kongre Tarihi	14-15 Ekim 2023
Kongre Yeri ve Şekli	İstanbul - Zoom Online / İnternet Üzerinden / Çevrimiçi
Kongre Başkanı	Prof. Dr. Emine Selcen DARÇIN • emine.darcin@hbv.edu.tr
Kongre Eş Başkanı	Prof. Dr. Carlos Rolando RIOS-SOBERANIS • odnalor68@hotmail.com
Kongre Düzenleme Kurulu Başkanı	Dr. Öğr. Üye. Senai YALÇINKAYA • syalcinkaya@marmara.edu.tr

Davetli Konuşmacılar Ülke Dağılımları

Prof. Dr. Ajender K. MALIK	**Hindistan**
Prof. Dr. G. Muhiuddin CHISHTY	**Suudi Arabistan**
Prof. Dr. Gencay SARIIŞIK	**Türkiye**
Prof. Dr. Hikmet KATIRCIOĞLU TÜRK	**Türkiye**
Prof. Dr. Muhammad SAFDAR BHATTI	**Pakistan**
Prof. Dr. Murat DARÇIN	**Türkiye**
Prof. Dr. Sergio Ricardo QUIROGA	**Arjantin**
Prof. Dr. Yusuf ATALAY	**Türkiye**
Doç. Dr. Gültekin COŞKUN	**Türkiye**
Doç. Dr. Huseyn MİRZAYEV	**Azerbaycan**
Doç. Dr. İlyas KARTAL	**Türkiye**
Doç. Dr. Murat TUNA	**Türkiye**
Doç. Dr. Puja S. PRASAD	**Hindistan**
Dr. Öğr. Üye. L. Santhosh KUMAR	**Hindistan**

Kongremize 14 davetli konuşmacı katılım sağlamıştır. Bu katılımcıların 7'si 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:	100
Poster Sunum Türkiye:	03
Türkiye Toplam Bildiri Sunumu:	103

Bildiri Sunum ve Dağılımları Ülke Dışı	
Sözel Sunum Yurt Dışı	111
Yurt Dışı Ülke Dağılımı	21 Farklı Ülke
Toplam Yurt Dışı Bildiri Sunumu	111

Kongremize toplam gelen bildiri sayısı 214 adettir. 21 farklı dünya ülkesinden 111 adet bildiri sunulmuş olup tamamı sözel sunumdur. Bu sayı kongre toplam katılımın %52'si yabancı katılımcıdan oluşmaktadır. Türkiye'den katılım ise sözel 100 poster 03 toplam 103 bildiridir. Türkiye dışı katılımcıların ülke dağılımları kitabın ikinci bölümünde yer alan özetlere ait bilgilerin içerisinde yer almaktadır.

Kongremiz iki gün sürmüş olup, ülke içi ve ülke dışından toplam dinleyici dahil katılımcı sayısı ülke dışından 197 kişi Türkiye'den ise 128 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 16/01/2020 tarihli ve 2043 sayılı Cumhurbaşkanı Kararı Uyarınca ilgili yayınlanan yönetmelik kapsamında değerlendirilmektedir.

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

Prof. Dr. Carlos Rolando RIOS-SOBERANIS
Kongre Eş Başkanı

Prof. Dr. Emine Selcen DARÇIN
Kongre Başkanı

Congress Identity And Information	
Congress Name	10th International Congress on Engineering and Technology Management
Congress Book ISBN	978-625-6471-03-0
Congress Website	http://www.muhendislikveteknolojiyonetimikongresi.org/eng/
Congress Date	14-15 October 2023
Congress Place and Form	İstanbul - Zoom Online
Congress Chair	Prof. Dr. Emine Selcen DARÇIN • emine.darcin@hbv.edu.tr
Congress Co-Chair	Prof. Dr. Carlos Rolando RIOS-SOBERANIS • odnalor68@hotmail.com
Congress Organizing Committee Chair	Assist. Prof. Senai YALÇINKAYA • syalcinkaya@marmara.edu.tr

Invited Speakers

Prof. Dr. Ajender K. MALIK	**India**
Prof. Dr. G. Muhiuddin CHISHTY	**Saudi Arabia**
Prof. Dr. Gencay SARIIŞIK	**Türkiye**
Prof. Dr. Hikmet KATIRCIOĞLU TÜRK	**Türkiye**
Prof. Dr. Muhammad SAFDAR BHATTI	**Pakistan**
Prof. Dr. Murat DARÇIN	**Türkiye**
Prof. Dr. Sergio Ricardo QUIROGA	**Argentina**
Prof. Dr. Yusuf ATALAY	**Türkiye**
Assoc. Prof. Gültekin COŞKUN	**Türkiye**
Assoc. Prof. Huseyn MİRZAYEV	**Azerbaijan**
Assoc. Prof. İlyas KARTAL	**Türkiye**
Assoc. Prof. Murat TUNA	**Türkiye**
Assoc. Prof. Puja S. PRASAD	**India**
Assist. Prof. L. Santhosh KUMAR	**India**

14 invited speakers participated in our congress. 7 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 president.

Presentation And Distributions Türkiye		**Paper Presentations And Distributions Out Of Country**	
Verbalpresentations Türkiye	100	**Verbal Presentations Outside Türkiye**	111
Poster Presentations Türkiye	03	**Abroad Country Distribution**	21 Different Country
Türkiye Total Presentation	103	**Total Abroad Presentation**	111

The total number of papers submitted to our congress is 214. 111 papers from 21 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, 100 oral, 3 poster total of 103 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 two days and the total number of participants, including the audience, from the country and abroad is 197 people from abroad and 128 people from Turkey.

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 chairmen.

Our congress is within the scope of the academic incentive criteria for 2019 and is evaluated within the scope of the relevant regulation in accordance with the Presidential Decision dated 16/01/2020 and numbered 2043 published in the Official Gazette dated 17/01/2020 and numbered 31011.

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

Prof. Dr. Carlos Rolando RIOS-SOBERANIS
Congress Co-Chair

Prof. Dr. Emine Selcen DARÇIN
Congress Chair

Kongre Başkanı

- Prof. Dr. Emine Selcen DARÇIN - Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi - Türkiye

Kongre Eş Başkanı

- Prof. Dr. Carlos Rolando RÍOS-SOBERANIS - The Yucatan Scientific Research Center - Meksika

Düzenleme Kurulu Başkanı

- Dr. Öğr. Üye. Senai YALÇINKAYA - Marmara Üniversitesi - Teknoloji Fakültesi - Türkiye

Düzenleme Kurulu

- Prof. Dr. Arbakariya ARIFF - Universiti Putra Malaysia - Malezya
- Prof. Dr. Ayhan ONAT - Marmara Üniversitesi - Türkiye
- Prof. Dr. Burçin BAYRAM - Miami University - A.B.D.
- Prof. Dr. Carlos Rolando RÍOS-SOBERANİS - The Yucatan Scientific Research Center - Meksika
- Prof. Dr. Cenk SAYIN - Marmara Üniversitesi - Türkiye
- Prof. Dr. De Baets PATRICK - Ghent University - Belçika
- Prof. Dr. Ekrem YANMAZ - Nişantaşı Üniversitesi - Türkiye
- Prof. Dr. Ellen ARDURA - University Of Michigan - A.B.D.
- Prof. Dr. Hiroshi SEKIMOTO - Tokyo City University - Japonya
- Prof. Dr. Hülya KALAYCIOĞLU - Karadeniz Teknik Üniversitesi - Türkiye
- Prof. Dr. Hüsnü GERENGİ - University of Bergamo - İtalya
- Prof. Dr. İnan GÜLER - Gazi Üniversitesi - Türkiye
- Prof. Dr. Mihaela BUCIUMEANU - University Dunarea de Jos of Galati - Romanya
- Prof. Dr. Minghuang WANG - Institute of Nuclear Energy safety Technology - Çin
- Prof. Dr. Mohammad ISRAR - Maryam Abacha American University of Nigeria - Nijerya
- Prof. Dr. Mohammad Reza ESLAMI - Amirkabir University of Technology - İran
- Prof. Dr. Mohd Ali HASSAN - Universiti Putra Malaysia - Malezya
- Prof. Dr. Muhammed CEVAID - Universiti Putra Malaysia - Malezya
- Prof. Dr. Mustafa ATMACA - Marmara Üniversitesi - Türkiye
- Prof. Dr. Pete WALKER - University Of Bath - İngiltere
- Prof. Dr. Pierpaolo CARLONE - The University of Salerno - İtalya
- Prof. Dr. Rajini NAGARAJAN - Kalasalingam University - Hindistan
- Prof. Dr. Sabid ZEKAN - University of Tuzla - Bosna Hersek
- Prof. Dr. Sadegh TABEJAMAAT - Amirkabir University of Technology - İran
- Prof. Dr. Sevil YÜCEL - Yıldız Teknik Üniversitesi - Türkiye
- Prof. Dr. Tariq Jamal SOLAIJA - Institute of Atomic Energy - Pakistan
- Prof. Dr. Tauseef A. KHAN - University of Engineering and Technology - Pakistan
- Prof. Dr. Yoshihiko TAKANO - National Institute for Materials Science - Japonya
- Prof. Dr. Yurii CHUMAKOV - Institute of Applied Physics of Moldovian Academy - Moldovya
- Doç. Dr. Aleksandar GEORGIEV - Technical University of Sofia - Bulgaristan
- Doç. Dr. Arif ŞENER - Nişantaşı Üniversitesi - Türkiye
- Doç. Dr. Cihat BOYRAZ - Marmara Üniversitesi - Türkiye
- Doç. Dr. Huseyn MİRZAYEV - Bakü Mühendislik Üniversitesi - Azerbaycan
- Doç. Dr. İlyas KARTAL - Marmara Üniversitesi - Türkiye
- Doç. Dr. Magdalena ROSU - Politehnica University of Bucharest - Romanya
- Doç. Dr. Norhashila HASHIM - Universiti Putra Malaysia - Malezya
- Doç. Dr. Rıdvan KOÇYİĞİT - Atatürk Üniversitesi - Türkiye
- Doç. Dr. Sidik PERMANA - Institute Teknologi Bandung - Endonezya
- Doç. Dr. Sinan KOPUZLU - Atatürk Üniversitesi - Türkiye
- Doç. Dr. Tory FAIR - Brandeis University - A.B.D.
- Dr. Öğr. Üye. Elham SALEHPOUR - Islamic Azad University - İran
- Dr. Öğr. Üye. Süleyman Serdar PAZARLIOĞLU - Marmara Üniversitesi - Türkiye
- Dr. Öğr. Üye. Yalçın BOZTOPRAK - Marmara Üniversitesi - Türkiye
- Dr. Dženan Vukotić - Federal Institute for Agropedology - Bosna Hersek
- Dr. Orkun HASEKİOĞLU - Tübitak - Türkiye
- Dr. Samir KHATİR - Ghent University - Belçika
- Musa IBRAHIM - Kano University of Science and Technology - Nijerya

Bilimsel Sekreterya

- Doç. Dr. Georgiana CHIŞIU - Politehnica University of Bucharest - Romanya
- Doç. Dr. Gökşen ARAS - Atılım University - Türkiye
- Dr. Öğr. Üye. Ebuzer AYGÜL - Hakkari Üniversitesi - Türkiye
- Öğr. Gör. Dr. Emin ÖZDEMİR - İstanbul Universitesi - Türkiye
- Öğr. Gör. Gazi Başar KOCABAŞ - İstanbul Arel Üniversitesi - Türkiye
- Dr. Samir KHATIR - Ghent University - Belçika

Congress Chair

- Prof. Dr. Emine Selcen DARÇIN - Ankara Hacı Bayram Veli University - Türkiye

Congress Co-Chair

- Prof. Dr. Carlos Rolando RÍOS-SOBERANIS - The Yucatan Scientific Research Center - Mexico

Chairman Of The Organizing Committee

- Assist. Prof. Senai YALÇINKAYA - Marmara University - Faculty of Technology - Türkiye

Organization Board

- Prof. Dr. Arbakariya ARIFF - Universiti Putra Malaysia - Malaysia
- Prof. Dr. Ayhan ONAT - Marmara University - Turkiye
- Prof. Dr. Burçin BAYRAM - Miami University - U.S.A.
- Prof. Dr. Niyazi Uğur KOÇKAL - Akdeniz University - Turkiye
- Prof. Dr. Carlos Rolando RÍOS-SOBERANİS - The Yucatan Scientific Research Center - Mexico
- Prof. Dr. Cenk SAYIN - Marmara University - Turkiye
- Prof. Dr. De Baets PATRICK - Ghent University - Belgium
- Prof. Dr. Ekrem YANMAZ - Nişantaşı University - Turkiye
- Prof. Dr. Ellen ARDURA - University Of Michigan - U.S.A.
- Prof. Dr. Hiroshi SEKIMOTO - Tokyo City University - Japan
- Prof. Dr. Hülya KALAYCIOĞLU - Karadeniz Technical University - Turkiye
- Prof. Dr. Hüsnü GERENGİ - University of Bergamo - Italy
- Prof. Dr. İnan GÜLER - Gazi University - Turkiye
- Prof. Dr. Mihaela BUCIUMEANU - University Dunarea de Jos of Galati - Romania
- Prof. Dr. Minghuang WANG - Institute of Nuclear Energy safety Technology - China
- Prof. Dr. Mohammad ISRAR - Maryam Abacha American University of Nigeria - Nigeria
- Prof. Dr. Mohammad Reza ESLAMI - Amirkabir University of Technology - Iran
- Prof. Dr. Mohd Ali HASSAN - Universiti Putra Malaysia - Malaysia
- Prof. Dr. Muhammed CEVAID - Universiti Putra Malaysia - Malaysia
- Prof. Dr. Mustafa ATMACA - Marmara University - Turkiye
- Prof. Dr. Pete WALKER - University Of Bath - United Kingdom
- Prof. Dr. Pierpaolo CARLONE - The University of Salerno - Italy
- Prof. Dr. Rajini NAGARAJAN - Kalasalingam University - India
- Prof. Dr. Sabid ZEKAN - University of Tuzla - Bosnia and Herzegovina
- Prof. Dr. Sadegh TABEJAMAAT - Amirkabir University of Technology - Iran
- Prof. Dr. Sevil YÜCEL - Yıldız Technical University - Turkiye
- Prof. Dr. Tariq Jamal SOLAIJA - Institute of Atomic Energy - Pakistan
- Prof. Dr. Tauseef A. KHAN - University of Engineering and Technology - Pakistan
- Prof. Dr. Yoshihiko TAKANO - National Institute for Materials Science - Japan
- Prof. Dr. Yurii CHUMAKOV - Institute of Applied Physics of Moldovian Academy - Moldova
- Assoc. Prof. Aleksandar GEORGIEV - Technical University of Sofia - Bulgaria
- Assoc. Prof. Arif ŞENER - Nişantaşı University - Turkiye
- Assoc. Prof. Cihat BOYRAZ - Marmara University - Turkiye
- Assoc. Prof. Huseyn MİRZAYEV - Baku Engineering University - Azerbaijan
- Assoc. Prof. İlyas KARTAL - Marmara University - Turkiye
- Assoc. Prof. Magdalena ROSU - Politehnica University of Bucharest - Romania
- Assoc. Prof. Norhashila HASHIM - Universiti Putra Malaysia - Malaysia
- Assoc. Prof. Rıdvan KOÇYİĞİT - Atatürk University - Turkiye
- Assoc. Prof. Sidik PERMANA - Institute Teknologi Bandung - Indonesia
- Assoc. Prof. Sinan KOPUZLU - Atatürk University - Turkiye
- Assoc. Prof. Tory FAIR - Brandeis University - U.S.A.
- Assist Prof. Elham SALEHPOUR - Islamic Azad University - Iran
- Assist. Prof. Süleyman Serdar PAZARLIOĞLU - Marmara University - Turkiye
- Assist. Prof. Yalçın BOZTOPRAK - Marmara University - Turkiye
- Dr. Dženan Vukotić - Federal Institute for Agropedology - Bosnia and Herzegovina
- Dr. Orkun HASEKİOĞLU - Tübitak - Turkiye
- Dr. Samir KHATİR - Ghent University - Belgium
- Musa IBRAHIM - Kano University of Science and Technology - Nigeria

Scientific Secretariat

- Assoc. Prof. Georgiana CHIŞIU - Politehnica University of Bucharest - Romania
- Assoc. Prof. Gökşen ARAS - Atılım University - Turkiye
- Assist. Prof. Ebuzer AYGÜL - Hakkari University - Turkiye
- Lec. Dr. Emin ÖZDEMİR - İstanbul University - Turkiye
- Lec. Gazi Başar KOCABAŞ - İstanbul Arel University - Turkiye
- Dr. Samir KHATIR - Ghent University - Belgium

- Emer. Prof. Dr. Emilio MINGUEZ - Universidad Politécnica de Madrid (UPM) - İspanya
- Emer. Prof. Dr. Masjuki Bin Haji HASSAN - Kulliyyah of Engineering International Islamic University - Malezya
- Prof. Dr. Abdel Salam H. MAKHLOUF - Engineering, Metallurgy, Coatings & Corrosion Consultancy (EMC3) - A.B.D.
- Prof. Dr. Abdul QADİR - Sukkur IBA University - Pakistan
- Prof. Dr. Abdulkadir GÜLLÜ - Gazi Üniversitesi - Türkiye
- Prof. Dr. Ackerman MARK S. - University of Michigan - A.B.D.
- Prof. Dr. Adnan DİKİCİOĞLU - İstanbul Teknik Üniversitesi - Türkiye
- Prof. Dr. Adrian OLARU - Polytechnic University of Bucharest - Romanya
- Prof. Dr. Alev AKDOĞAN KAYMAZ - İstanbul Üniversitesi - Türkiye
- Prof. Dr. Ali Rıza MOTORCU - Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi - Türkiye
- Prof. Dr. Alokesh PRAMANIK - Curtin University - Avustralya
- Prof. Dr. Arbakariya ARIFF - Universiti Putra Malaysia - Malezya
- Prof. Dr. Arvind ATREYA - University of Michigan - A.B.D.
- Prof. Dr. Ayfer VEZİROĞLU - IAHE - A.B.D.
- Prof. Dr. Ayhan AYTAÇ - Trakya Üniversitesi - Türkiye
- Prof. Dr. Ayhan ONAT - Marmara Üniversitesi - Türkiye
- Prof. Dr. B. KARTHIKEYAN - Annamalai University - Hindistan
- Prof. Dr. Barkat Ali BHAYO - IBA University - Pakistan
- Prof. Dr. Bektay YERKIN - Satbayev Univeristy - Kazakistan
- Prof. Dr. Burçin BAYRAM - Miami University - A.B.D.
- Prof. Dr. Bülent CENGİZ - Bartın Üniversitesi - Türkiye
- Prof. Dr. Bülent SALDERAY - Ankara Hacı Bayramveli Üniversitesi - Türkiye
- Prof. Dr. Can KURNAZ - Sakarya Üniversitesi - Türkiye
- Prof. Dr. Carlos Rolando RÍOS-SOBERANİS - The Yucatan Scientific Research Center - Meksika
- Prof. Dr. Cenk SAYIN - Marmara Üniversitesi - Türkiye
- Prof. Dr. De Baets PATRICK - Ghent University - Belçika
- Prof. Dr. Ellen ARDURA - University of Michigan - A.B.D.
- Prof. Dr. Elmas ERDOĞAN - Ankara Üniversitesi - Türkiye
- Prof. Dr. Erdem ÜNVER - Atılım Üniversitesi - Türkiye
- Prof. Dr. Erdoğan GÜNEŞ - Ankara Üniversitesi - Türkiye
- Prof. Dr. Fevzi BEDİR - Gebze Teknik Üniversitesi - Türkiye
- Prof. Dr. Gürol YILDIRIM - Giresun Üniversitesi - Türkiye
- Prof. Dr. Hacı Mehmet ŞAHİN - Karabük Üniversitesi - Türkiye
- Prof. Dr. Hamid Reza KARIMI - Politecnico di Milano - İtalya
- Prof. Dr. Hiroshi SEKIMOTO - Tokyo City University - Japan
- Prof. Dr. Hülya KALAYCIOĞLU - Karadeniz Teknik Üniversitesi - Türkiye
- Prof. Dr. Hüsnü GERENGİ - University of Bergamo - İtalya
- Prof. Dr. İnan GÜLER - Gazi Üniversitesi - Türkiye
- Prof. Dr. Jory HANCOCK - University of Arizona - A.B.D.
- Prof. Dr. Mihaela BUCIUMEANU - University Dunarea de Jos of Galati - Romanya
- Prof. Dr. Minghuang WANG - Institute of Nuclear Energy Safety Technology - Çin
- Prof. Dr. Mohammad Reza ESLAMI - Amirkabir University of Technology - İran
- Prof. Dr. Mohd Ali HASSAN - Universiti Putra Malaysia - Malezya
- Prof. Dr. Muhammed CEVAID - Universiti Putra Malaysia - Malezya
- Prof. Dr. Mustafa ATMACA - Marmara Üniversitesi - Türkiye
- Prof. Dr. Neyara RADWAN - King Abdulaziz University - Suudi Arabistan
- Prof. Dr. Nihat AKKUŞ - İstanbul Gedik Üniversitesi - Türkiye
- Prof. Dr. Ömer AKIN - TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi - Türkiye
- Prof. Dr. Ömer YILDIRIM - G.O.P. Üniversitesi - Türkiye
- Prof. Dr. Pete WALKER - University of Bath - İngiltere
- Prof. Dr. Peter CHILDS - Imperial College London - İngiltere
- Prof. Dr. Rajini NAGARAJAN - Kalasalingam University - Hindistan
- Prof. Dr. Sadegh TABEJAMAAT - Amirkabir University of Technology - İran
- Prof. Dr. Sabid ZEKAN - University of Tuzla - Bosna Hersek
- Prof. Dr. Şenay YALÇIN - Nişantaşı Üniversitesi - Türkiye
- Prof. Dr. Sevil YÜCEL - Yıldız Teknik Üniversitesi - Türkiye
- Prof. Dr. Tariq Jamal SOLAIJA - Institute of Atomic Energy - Pakistan
- Prof. Dr. Tauseef A. KHAN - University of Engineering and Technology - Pakistan
- Prof. Dr. Ufuk Fatih KÜÇÜKALİ - İstanbul Aydın Üniversitesi - Türkiye
- Prof. Dr. Vahid NOURANI- Tabriz University - İran
- Prof. Dr. Volkan BAKIŞ - Akdeniz Üniversitesi - Türkiye
- Prof. Dr. Yoshihiko TAKANO - National Institute for Materials Science - Japonya
- Prof. Dr. Yurii CHUMAKOV - Institute of Applied Physics of Moldovian Academy – Moldovya
- Doç. Dr. Abdulkerim KARAASLAN - Atatürk Üniversitesi - Türkiye
- Doç. Dr. Abney STEVEN - University of Michigan - A.B.D.
- Doç. Dr. Ahmet Semih UZUNDUMLU - Atatürk Üniversitesi - Türkiye
- Doç. Dr. Ahmet TOPAL - Atatürk Üniversitesi - Türkiye

- Doç. Dr. Aleksandar GEORGIEV - Technical University of Sofia - Bulgaristan
- Doç. Dr. Aleksandar IVANOV - University of Ruse Angel Kanchev - Bulgaristan
- Doç. Dr. Aslıhan ESRİNGÜ - Atatürk Üniversitesi - Türkiye
- Doç. Dr. Cihat BOYRAZ - Marmara Üniversitesi - Türkiye
- Doç. Dr. Georgiana CHIŞIU - Politehnica University of Bucharest - Romanya
- Doç. Dr. Graham B. CAMPBELL - Brandeis University - A.B.D.
- Doç. Dr. Hafiz Ahmad JALAL - AİR University - Pakistan
- Doç. Dr. Hüseyn MİRZAYEV - Bakü Mühendislik Üniversitesi - Azerbaycan
- Doç. Dr. İlyas KARTAL - Marmara Üniversitesi - Türkiye
- Doç. Dr. İrem KÜÇÜKOĞLU - Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi - Türkiye
- Doç. Dr. İrfan Ahmet RİND - IBA University - Pakistan
- Doç. Dr. Magdalena ROSU - Politehnica University of Bucharest - Romanya
- Doç. Dr. Memduh KURTULMUŞ - Marmara Üniversitesi - Türkiye
- Doç. Dr. Muhammad Sani GAYI - Universiti Teknologi Malaysia - Malezya
- Doç. Dr. Mohammad SHAFİ - AİR University - Pakistan
- Doç. Dr. Narmela ASEFI - Islamic Azad University - İran
- Doç. Dr. Neşe YILMAZ BAKIR - Erciyes Üniversitesi - Türkiye
- Doç. Dr. Nikos CHRONIS - University of Michigan - A.B.D.
- Doç. Dr. Ömer ALKAN - Atatürk Üniversitesi - Türkiye
- Doç. Dr. Rıdvan KOÇYİĞİT - Atatürk Üniversitesi - Türkiye
- Doç. Dr. Selin ÖZÇIRA ÖZKILIÇ - Yıldız Teknik Üniversitesi - Türkiye
- Doç. Dr. Serkan ŞENOCAK - Atatürk Üniversitesi - Türkiye
- Doç. Dr. Sidik PERMANA - Institute Teknologi Bandung - Endonezya
- Doç. Dr. Sinan KOPUZLU - Atatürk Üniversitesi - Türkiye
- Doç. Dr. Tory FAIR - Brandeis University - A.B.D.
- Dr. Öğr. Üye. Angelos P. MARKOPOULOS - National Technical University - İngiltere
- Dr. Öğr. Üye. Berna KAVAZ KINDIĞILI - Atatürk Üniversitesi - Türkiye
- Dr. Öğr. Üye. Elham SALEHPOUR - Islamic Azad University - İran
- Dr. Öğr. Üye. Hatice ŞİMŞEK - Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi - Türkiye
- Dr. Öğr. üye. Nasiru ZAKARI - National University of Malaysia (UKM) - Malezya
- Dr. Öğr. Üye. Neyara RADWAN - King Abdulaziz University - Suudi Arabistan
- Dr. Öğr. Üye. Süleyman Serdar PAZARLIOĞLU - Marmara Üniversitesi - Türkiye
- Dr. Öğr. Üye. Süleyman ŞİMŞEK - İstanbul Aydın Üniversitesi - Türkiye
- Dr. Öğr. Üye. Yalçın BOZTOPRAK - Marmara Üniversitesi - Türkiye
- Dr. Cem ALDAĞ - Bandırma 17 Eylül Üniversitesi - Türkiye
- Dr. Dženan Vukotić - Federal Institute for Agropedology - Bosna Hersek
- Dr. Mohammadreza NEMATOLLAHI - Research Institute of Shiraz University - İran
- Dr. Orkun HASEKİOĞLU - Tübitak - Türkiye
- Dr. Samir KHATIR - Ghent University - Belçika
- Musa IBRAHIM - Kano University of Science and Technology - Nijerya

***Bilimsel kurul ünvan ve alfabetik isim sıralamasına göre düzenlenmiştir.*

Hukuk Danışmanları

- Av. Fevzi PAPAKÇI
- Av. İbrahim DURSUN
- Av. Mehmet AYDIN
- Av. Nazmi ARİF
- Av. Onur BAYKAN

- Emer. Prof. Dr. Emilio MINGUEZ - Universidad Politécnica de Madrid (UPM) - Spain
- Emer. Prof. Dr. Masjuki Bin Haji HASSAN - Kulliyyah of Engineering International Islamic University - Maleysia
- Prof. Dr. Abdel Salam H. MAKHLOUF - Engineering, Metallurgy, Coatings & Corrosion Consultancy (EMC3) - U.S.A.
- Prof. Dr. Abdul QADİR - Sukkur IBA University - Pakistan
- Prof. Dr. Abdulkadir GÜLLÜ - Gazi University - Turkiye
- Prof. Dr. Ackerman MARK S. - University of Michigan - U.S.A.
- Prof. Dr. Adnan DİKİCİOĞLU - İstanbul Teknik Üniversitesi - Turkiye
- Prof. Dr. Adrian OLARU - Polytechnic University of Bucharest - Romania
- Prof. Dr. Alev AKDOĞAN KAYMAZ - İstanbul University - Turkiye
- Prof. Dr. Ali Rıza MOTORCU - Çanakkale Onsekiz Mart University - Turkiye
- Prof. Dr. Alokesh PRAMANIK - Curtin University - Australia
- Prof. Dr. Arvind ATREYA - University of Michigan - U.S.A.
- Prof. Dr. Arbakariya ARIFF - Universiti Putra Malaysia - Malaysia
- Prof. Dr. Ayfer VEZİROĞLU - IAHE - U.S.A.
- Prof. Dr. Ayhan AYTAÇ - Trakya University - Turkiye
- Prof. Dr. Ayhan ONAT - Marmara University - Turkiye
- Prof. Dr. B. KARTHIKEYAN - Annamalai University - India
- Prof. Dr. Barkat Ali BHAYO - IBA University - Pakistan
- Prof. Dr. Bektay YERKIN - Satbayev Univeristy - Kazakhstan
- Prof. Dr. Burçin BAYRAM - Miami University - U.S.A.
- Prof. Dr. Bülent CENGİZ - Bartın University - Turkiye
- Prof. Dr. Bülent SALDERAY - Ankara Hacı Bayramveli University - Turkiye
- Prof. Dr. Can KURNAZ - Sakarya University - Turkiye
- Prof. Dr. Carlos Rolando RÍOS-SOBERANİS - The Yucatan Scientific Research Center - Mexico
- Prof. Dr. Cenk SAYIN - Marmara University - Turkiye
- Prof. Dr. De Baets PATRICK - Ghent University - Belgium
- Prof. Dr. Ellen ARDURA - University of Michigan - U.S.A.
- Prof. Dr. Elmas ERDOĞAN - Ankara University - Turkiye
- Prof. Dr. Erdem ÜNVER - Atılım University - Turkiye
- Prof. Dr. Erdoğan GÜNEŞ - Ankara University - Turkiye
- Prof. Dr. Fevzi BEDİR - Gebze Technical University - Turkiye
- Prof. Dr. Gürol YILDIRIM - Giresun University - Turkiye
- Prof. Dr. Hacı Mehmet ŞAHİN - Karabük University - Turkiye
- Prof. Dr. Hamid Reza KARIMI- Politecnico di Milano - Italy
- Prof. Dr. Hiroshi SEKIMOTO - Tokyo City University - Japan
- Prof. Dr. Hülya KALAYCIOĞLU - Karadeniz Technical University - Turkiye
- Prof. Dr. İnan GÜLER - Gazi University- Türkey
- Prof. Dr. Hüsnü GERENGİ - University of Bergamo - Italy
- Prof. Dr. Jory HANCOCK - University of Arizona - U.S.A.
- Prof. Dr. Mihaela BUCIUMEANU - University Dunarea de Jos of Galati - Romania
- Prof. Dr. Minghuang WANG - Institute of Nuclear Energy Safety Technology - China
- Prof. Dr. Mohammad Reza ESLAMI - Amirkabir University of Technology - Iran
- Prof. Dr. Mohd Ali HASSAN - Universiti Putra Malaysia - Malaysia
- Prof. Dr. Muhammed CEVAID - Universiti Putra Malaysia - Malaysia
- Prof. Dr. Mustafa ATMACA - Marmara University - Turkiye
- Prof. Dr. Neyara RADWAN - King Abdulaziz University - Saudi Arabia
- Prof. Dr. Nihat AKKUŞ - İstanbul Gedik University - Turkiye
- Prof. Dr. Ömer AKIN - TOBB University of Economics and Technology - Turkiye
- Prof. Dr. Ömer YILDIRIM - G.O.P. University - Turkiye
- Prof. Dr. Pete WALKER - University of Bath - United Kingdom
- Prof. Dr. Peter CHILDS - Imperial College London - United Kingdom
- Prof. Dr. Rajini NAGARAJAN - Kalasalingam University - India
- Prof. Dr. Sadegh TABEJAMAAT - Amirkabir University of Technology - Iran
- Prof. Dr. Sabid ZEKAN - University of Tuzla - Bosnia and Herzegovina
- Prof. Dr. Şenay YALÇIN - Nişantaşı University - Turkiye
- Prof. Dr. Sevil YÜCEL - Yıldız Teknik University - Turkiye
- Prof. Dr. Tariq Jamal SOLAIJA - Institute of Atomic Energy - Pakistan
- Prof. Dr. Tauseef A. KHAN - University of Engineering and Technology - Pakistan
- Prof. Dr. Ufuk Fatih KÜÇÜKALİ - İstanbul Aydın University - Turkiye
- Prof. Dr. Vahid NOURANI- Tabriz University - Iran
- Prof. Dr. Volkan BAKIŞ - Akdeniz University - Turkiye
- Prof. Dr. Yoshihiko TAKANO - National Institute for Materials Science - Japan
- Prof. Dr. Yurii CHUMAKOV - Institute of Applied Physics of Moldovian Academy – Moldova
- Assoc. Prof. Abdulkerim KARAASLAN - Atatürk University - Turkiye
- Assoc. Prof. Abney STEVEN - University of Michigan - U.S.A.
- Assoc. Prof. Ahmet Semin UZUNDUMLU - Atatürk University - Turkiye
- Assoc. Prof. Ahmet TOPAL - Atatürk University - Turkiye

- Assoc. Prof. Aleksandar GEORGIEV - Technical University of Sofia - Bulgaria
- Assoc. Prof. Aleksandar IVANOV - University of Ruse Angel Kanchev - Bulgaria
- Assoc. Prof. Aslıhan ESRİNGÜ - Atatürk University - Turkiye
- Assoc. Prof. Cihat BOYRAZ - Marmara University - Turkiye
- Assoc. Prof. Georgiana CHIŞIU - Politehnica University of Bucharest - Romania
- Assoc. Prof. Graham B. CAMPBELL - Brandeis University - U.S.A.
- Assoc. Prof. Hafiz Ahmad JALAL - AİR University - Pakistan
- Assoc. Prof. Hüseyn MİRZAYEV - Baku Engineering University - Azerbaijan
- Assoc. Prof. İlyas KARTAL - Marmara University - Turkiye
- Assoc. Prof. İrem KÜÇÜKOĞLU - Alanya Alaaddin Keykubat University - Turkiye
- Assoc. Prof. İrfan Ahmet RİND - IBA University - Pakistan
- Assoc. Prof. Magdalena ROSU - Politehnica University of Bucharest - Romania
- Assoc. Prof. Memduh KURTULMUŞ - Marmara University - Turkiye
- Assoc. Prof. Muhammad Sani GAYI - Universiti Teknologi Malaysia - Malaysia
- Assoc. Prof. Mohammad SHAFİ - AİR University - Pakistan
- Assoc. Prof. Narmela ASEFI - Islamic Azad University - Iran
- Assoc. Prof. Neşe YILMAZ BAKIR - Erciyes University - Turkiye
- Assoc. Prof. Nikos CHRONIS - University of Michigan - U.S.A.
- Assoc. Prof. Ömer ALKAN - Atatürk University - Turkiye
- Assoc. Prof. Rıdvan KOÇYİĞİT - Atatürk University
- Assoc. Prof. Selin ÖZÇIRA ÖZKILIÇ - Yıldız Technical University - Turkiye
- Assoc. Prof. Serkan ŞENOCAK - Atatürk University - Turkiye
- Assoc. Prof. Sidik PERMANA - Institute Teknologi Bandung - Indonesia
- Ascoc. Prof. Sinan KOPUZLU - Atatürk University - Turkiye
- Assoc. Prof. Tory FAIR - Brandeis University - U.S.A.
- Assist. Prof. Angelos P. MARKOPOULOS - National Technical University - United Kingdom
- Assist. Prof. Berna KAVAZ KINDIĞILI - Atatürk University - Turkiye
- Assist. Prof. Elham SALEHPOUR - Islamic Azad University - Iran
- Assist. Prof. Hatice ŞİMŞEK - Tekirdağ Namık Kemal University - Turkiye
- Assist. Prof. Nasiru ZAKARI - National University of Malaysia (UKM) - Malaysia
- Assist. Prof. Neyara RADWAN - King Abdulaziz University - Saudi Arabia
- Assist. Prof. Süleyman Serdar PAZARLIOĞLU - Marmara University - Turkiye
- Assist. Prof. Süleyman ŞİMŞEK - İstanbul Aydın University - Turkiye
- Assist. Prof. Yalçın BOZTOPRAK - Marmara University - Turkiye
- Dr. Cem ALDAĞ - Bandırma 17 Eylül University - Turkiye
- Dr. Dženan Vukotić - Federal Institute for Agropedology - Bosnia and Herzegovina
- Dr. Mohammadreza NEMATOLLAHI - Research Institute of Shiraz University - Iran
- Dr. Orkun HASEKİOĞLU - Tübitak - Turkiye
- Dr. Samir KHATIR - Ghent University - Belgium
- Musa IBRAHIM - Kano University of Science and Technology - Nigeria

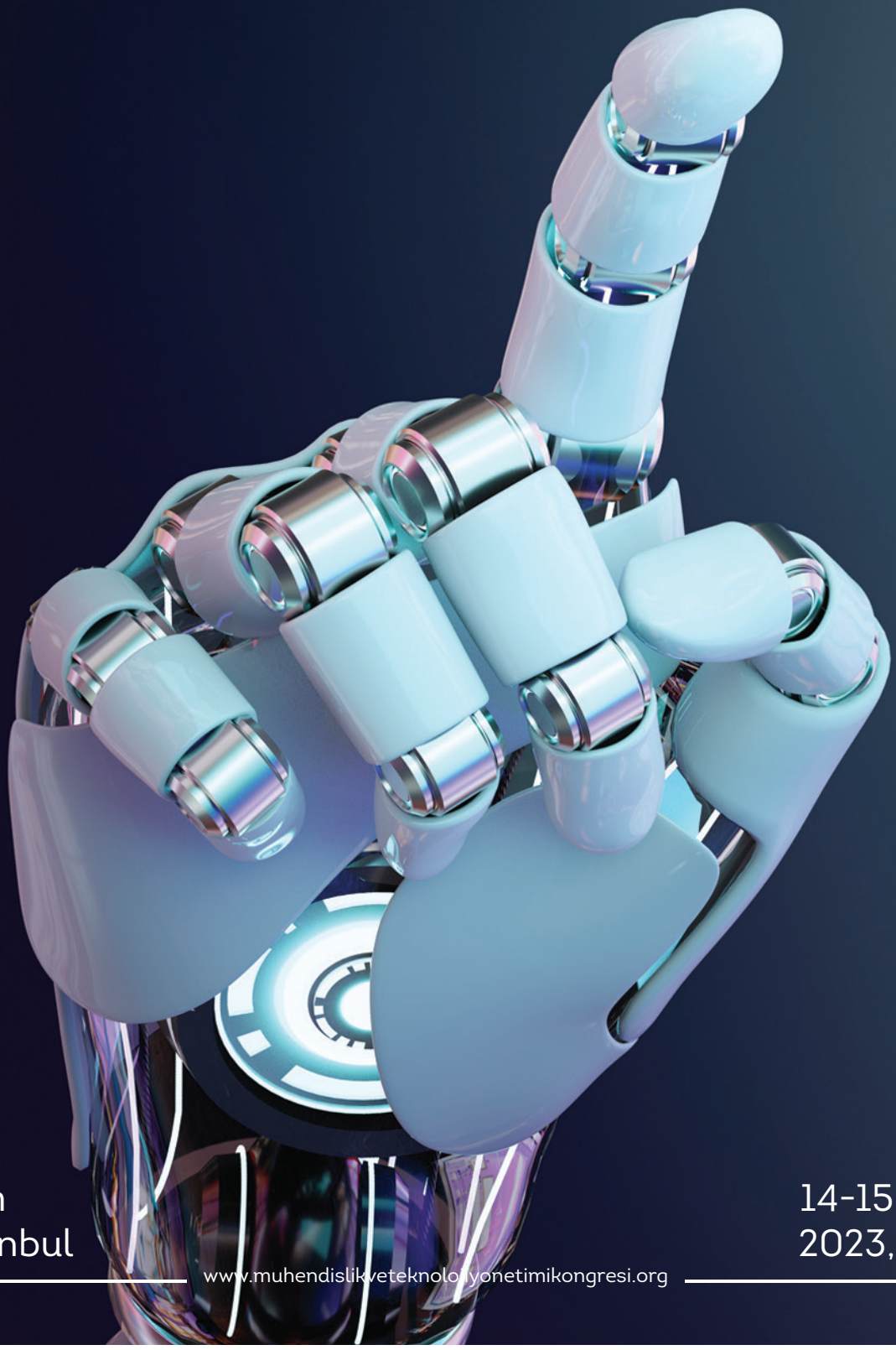
***** Scientific committee is organized by title and alphabetical name order.***

Law Consultants

- Att. Fevzi PAPAKÇI
- Att. İbrahim DURSUN
- Att. Mehmet AYDIN
- Att. Nazmi ARİF
- Att. Onur BAYKAN

10. ULUSLARARASI MÜHENDİSLİK VE TEKNOLOJİ YÖNETİMİ KONGRESİ

10th INTERNATIONAL CONGRESS ON ENGINEERING AND TECHNOLOGY MANAGEMENT



14-15 Ekim
2023, İstanbul

14-15 October
2023, İstanbul

www.muhendislikveteknolojiyonetimikongresi.org

ASSESSING INNOVATIONS IN DISASTER SHELTER DESIGNS 7
Abdulkadir SUVEYD, Esra Eylem KARATAŞ

KALİTE YÖNETİMİNİN İNŞAAT SEKTÖRÜNDE KULLANIMI KONUSUNDA BİR DEĞERLENDİRME 19
Abdullah Emre KELEŞ, Batuhan İSKENDEROĞLU

İNŞAAT SEKTÖRÜNDE PROJE YÖNETİMİNİN ÖNEMİ ÜZERİNE BİR BAKIŞ 26
Abdullah Emre KELEŞ, Ömer Faruk YAVUZ

ÇOK KATLI AMBALAJ FİLM ÜRETİMİ İÇİN SÜREÇ PARAMETRELERİNİN FİLM ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ 31
Ahmet Uğur UZMAN, Cansu ÇINARLI, Ayşe AYTAÇ

BİLGİ MERKEZLERİNDE YEŞİL BİNA UYGULAMALARI VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK 36
Alpaslan Hamdi KUZUCUOĞLU, Hayri BARAÇLI

ASKERİ GEMİLER İÇİN HIZLI KURULUM MODERNİZASYON YAPILARI 45
Alper CANMERT, Tugay DEMİR, Fatih ÇELİK, Ceyhun DEMİR

YATLAR İÇİN GENİŞLETİLEBİLİR YÜZME PLATFORMU 51
Alper CANMERT, Tugay DEMİR, Fatih ÇELİK, Ceyhun DEMİR

METANIN KURU REFORMLANMASINDA YENİ Ni-Al KATALİZÖRLERİ: HİDROTERMAL YÖNTEMDE ALÜMİNA TUZU/BAZ KAYNAĞININ ETKİSİ 58
Ayşin MUDANYALI, Gamze BOZKURT YILDIRIM, Sena YAŞYERLI

TÜRKİYE'DEKİ YAPI DENETİM UYGULAMALARI İLE İLGİLİ BİR İNCELEME: YAPI DENETİMİNDE KARŞILAŞILAN BAŞLICA SORUNLAR 67
Bedirhan TEMİZEL, Hande ALADAĞ

DİYAFRAM YAY SLOT RADYUS DEĞERİNİN ÜRÜNE OLAN ETKİLERİNİN İNCELENMESİ 76
Burak KARA

YERALTI METRO İSTASYONLARININ TASARIM SÜREÇLERİNDE YAYA SİMÜLASYONU TEKNOLOJİLERİNİN ETKİN KULLANIMI: AKTARMA İSTASYONU ÖRNEĞİ 83
Çiğdem AVCI-KARATAŞ

B SEGMENT BİNEK ARAÇLARDA PARK FREN SİSTEM BEYNİ BRAKETİNİN HAFİFLETME ÇALIŞMASI 96
Dilek ŞENGÜL NİŞANCI

TEKSTİL SEKTÖRÜNDE KULLANILAN KİMYASALLAR VE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ AÇISINDAN RİSKLER 105
Emel Ceyhun SABIR, Serkan GÜLERER

MİKROGRİD DONATILI SİLT ZEMİNİN DAYANIMININ İNCELENMESİ 113
Ercan Egemen BAŞAR, Cafer KAYADELEN, Gökhan ALTAY

KOHEZYONSUZ ZEMİNDE MODEL TESTLER VE SINIR KOŞULLARI ETKİSİ 124
Ercan Egemen BAŞAR, İlyas Devran ÇELİK, Soner UZUNDURUKAN

TÜRK İNŞAAT FİRMALARINDA BIM İLE DİJİTAL İKİZİN BENİMSENMESİ 134
Esra SARİAY, Sevilay DEMİRKESEN ÇAKIR

YER ALTI MÜHENDİSLİK YAPILARINDA YAĞMUR SUYU BÜZLERİNİN İNCELENMESİ 144
Ezgi BEKDEMİR, İbrahim SÖNMEZ

HEAT RECOVERY STUDY IN HEAT PUMP SYSTEM FOR BRAZED CONDENSER OUTLET AND EVAPORATOR OUTLET PIPESASSESSING INNOVATIONS IN DISASTER SHELTER DESIGNS 153
Fazıl Erinç YAVUZ, Vasıf Can YILDIRAN, Sebastian George COLLEONI

MÜKEMMEL UYUMLU TABAKA DEĞİŞKENLERİNİN GENELLEŞTİRİLMİŞ SONLU FARKLAR METODU İÇİN BELİRLENMESİ **162**
Fuat KORKUT, Turgut TOKDEMİR

BAĞLANTI ELEMANININ SONLU ELEMANLAR ANALİZİ TEMELLİ TOPOLOJİK OPTİMİZASYONU **172**
Funda KAHRAMAN, Mehmet KÜÇÜK

PARK FREN KOLU İÇİN BİLGİSAYAR DESTEKLİ MALZEME SEÇİMİ ÇALIŞMASI **180**
Funda KAHRAMAN, Mehmet KÜÇÜK

FARKLI MEMBRANLI LAMİNASYONLU KUMAŞLARDA DİKİLEBİLİRLİK ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA **189**
Füsun DOBA KADEM

CERRAHİ ATIK MASKE İLE KUM ZEMİN ARA-YÜZEY DAYANIMININ İNCELENMESİ **195**
Gökhan ALTAY

DİJİTAL BASKIDA SÜRDÜRÜLEBİLİR YAKLAŞIM - PAMUKLU KUMAŞLARIN MUKAVEMETİ ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA **202**
Gülnur ÖZDEMİR, Füsun DOBA KADEM

SIVI REÇİNELİ (STEREOLİTOGRAFİ) 3 BOYUTLU YAZICILARDA ÜRETİM DÜZLEMLERİNİN YÜZEY PÜRÜZLÜLÜĞÜNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ **209**
Gürkan AYDIN, Gökhan SEVİLGEN

YAŞ PASTA ÜRETİMİNDE MİKROBİYOLOJİK KALİTEYİ ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN İNCELENMESİ **217**
Halis Alperen UZEL, Ali GÜRCÜ, Rifat Aykut ARAPOĞLU

AFET DURUMUNDA BİR TEKSTİL FİRMASI İÇİN EN İYİ TEDARİKÇİ SEÇİMİNİN ENTROPİ-MARCOS ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMİ İLE ÇÖZÜMÜ **226**
Hatice İNCİ, Ercan ŞENYİĞİT

BRAIN TUMOR CLASSIFICATION BY USING DEEP LEARNING **231**
H. Selcuk NOGAY

BREAST CANCER DIAGNOSIS BY USING DEEP LEARNING **238**
H. Selcuk NOGAY

LAZER KAYNAK YÖNTEMİYLE BİRLEŞTİRİLMİŞ TBF VE DP1000 ÇELİK SACLARININ KAYNAK BÖLGESİ MİKROSERTLİK DAĞILIMI **245**
İmren ÖZTÜRK YILMAZ, Abdullah Yasin BİLİCİ, Semih ORTAERİ, Hakan AYDIN

ÜÇGEN PLAKALARIN BURKULMAYA KARŞI ETKİSİNİN SONLU ELEMANLAR YÖNTEMİYLE İNCELENMESİ **255**
İsmail ÜLKER, Yaşar PALA

KNX IP ARAYÜZ CİHAZININ GELİŞTİRİLMESİ **263**
Koray ARKUNKÜTAK

YENİLİKÇİ BETON TÜRLERİ VE YAPI SEKTÖRÜNDE KULLANIM OLANAKLARI **271**
Kübra EKİZ BARIŞ

İKİ SERBESTLİK DERECELİ HELİKOPTER SİSTEMİ İÇİN KONTROL SİSTEMİ TASARIMI VE ANALİZİ **281**
Mehmet ÇAKIR, Mümin Tolga EMİRLER, Mohammad Javad FOTUHİ

HİDROSTATİK BASINÇ ALTINDA ÇALIŞAN İNSANSIZ SUALTI ARACININ SONLU ELEMANLAR YÖNTEMİYLE ANALİZİ **289**
Mehmet Fatih ERCAN, Rahmi GÜÇLÜ

ELEKTRİKLİ MİNİBÜSTE BATARYA MEKANİK BAĞLANTISI GELİŞTİRME SÜRECİ **296**
Muhammed Ali KÖKSAL, Muhammed DOĞDU, Taner ÇETİN

MULTI-OBJECTIVE OPTIMIZATION AND INVESTIGATION OF MATERIAL EFFECT FOR AUTOMOTIVE GOR PART **305**
Muhammet AKINCI, Ali Ulaş MALCIOĞLU, Ersan ERTÜRK

UÇAK KABUK PANELLERİNDE OLUŞAN TİTREŞİM VE BURKULMANIN KISITLANDIRILMIŞ SÖNÜMLEME KATMANI KULLANILARAK İNCELENMESİ **314**
Murat ÜNAL, Erdem ACAR

ANISOTROPY OF ADDITIVELY MANUFACTURED COMPRESSION SAMPLES **322**
Mümin TUTAR, Kenan TÜFEKCİ

ERİYİK YIĞMA MODELLEMESİ YÖNTEMİYLE 3D BASILMIŞ POLİETİLEN TEREFTALAT GLİKOL MALZEMESİNİN SERTLİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ **332**
Oğuz TUNÇEL

PEM YAKIT PİLİNİN MODELLENMESİ, DOĞRULANMASI VE FARKLI OPERASYONEL KOŞULLARDA PERFORMANSININ İNCELENMESİ **340**
Oğuzhan BALTA, İlhami HORUZ

TEMPERATURE EFFECT ON ULTRASONIC WELDING **346**
Deniz UZUNSOY, Onur KIYILI

KARAYOLLARDA BETONARME KÖPRÜLERİN İTME ANALİZİ İLE PERFORMANS DEĞERLENDİRMESİ **354**
Oumar SAWADOGO, Murat Serdar KIRÇIL

BİR ISI ÇUKURUNDA DÜŞÜK REYNOLDS SAYILARINDA ISIL PERFORMANSIN İNCELENMESİ **364**
Özgün KOŞDERE, Özge ALTUN, Zerrin SERT

YETKİN ÇALIŞANLAR İÇİN İŞ KARAR MODELİ **371**
Pelin ALTINIŞIK, Adem ALTINIŞIK

TELEKOM OPERASYONUNDA NOC **381**
Pelin ALTINIŞIK, Adem ALTINIŞIK

TÜRK İNŞAAT FİRMALARININ E-İHALE KULLANIMI HAZIR BULUNUŞLULUK DÜZEYİNE ETKİ EDEN FAKTÖRLER **384**
Pelin ÖMEROĞLU, Hande ALADAĞ

AKILLI ŞARJ İSTASYONLARININ FOTOVOLTAİK SİSTEMLERE ENTEGRASYONUNUN İNCELENMESİ **392**
Sena BÜYÜKBAYRAM, Ali SÜRMEN

DENİZ ARAÇLARINDA KULLANILAN CAM ELYAF(GFRP) VE KARBON ELYAF(CFRP) KOMPOZİTLERİN MEKANİK ÖZELLİKLERİNİN CHARPY DARBE DENEYİ AÇISINDAN İNCELENMESİ **400**
Senai YALÇINKAYA, Mehmet Fatih YOLDAŞ

VARESTRAINT WELDABILITY TEST FOR HIGH TECHNOLOGY WELDING OPERATIONS **414**
Sinem ÇEVİK, Melih Cemal KUŞHAN

KUZEYBATI ANADOLU AYVACIK EDREMİT BÖLGESİ YEREL DEPREM AKTİVİTESİNİN İZLENMESI VE YERALTI YAPISININ GÖRÜNTÜLENMESİ **422**
Tolga BEKLER, Alper DERMİRCİ, Feyza Nur BEKLER

MİKROTREMOR VERİSİ SPREKTRAL GENLİK ORANLARI TERS ÇÖZÜMÜ İLE ÇANAKKALE SİSMİK KATMAN MODELLEMESİ **429**
Tolga BEKLER, Semih TÜRKŞANLI

KENT ATLASI VERİLERİ KULLANILARAK ARAZİ KULLANIMI/ARAZİ ÖRTÜSÜ DEĞİŞİMLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ: İSTANBUL BAŞAKŞEHİR ÖRNEĞİ **437**
Tuğba ÜSTÜN TOPAL

PLAZMA TRANSFERLİ ARK KAYNAK TEKNİĞİ İLE YÜZEY ÖZELLİKLERİ GELİŞTİRİLMİŞ Ti6Al4V ALAŞIMININ MİKROYAPISAL VE MEKANİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ **446**
Tuğçe GÜLEÇ, Koray KILIÇAY, Esad KAYA

SELECTION OF MAINTENANCE PERSONNEL FOR AIRFRAME-ENGINE ACTIVITIES FROM PSYCHOLOGICAL-PHYSIOLOGICAL-TECHNICAL PERSPECTIVE WITH MAX100 BASED CODAS METHOD **454**
Ukbe Üsame UÇAR

EFFECTS OF COOLING AIRFLOW RATE AND TEMPERATURE ON THE WATER COLLECTION IN CONDENSER DRYERS: ONE-DIMENSIONAL MODELING APPROACH **463**
Vasıf Can YILDIRAN, Hasan GÜNEŞ

SERAMİK KARO ÜRETİMİNDE MEYDANA GELEN REKTİFİYE TOZUNUN YAPI KİMYASALLARINDA DEĞERLENDİRİLMESİ **478**
Yusuf Burak KÜÇÜKER, Mustafa TOSUN

EVALUATION OF HYGIENE CONDITIONS OF PRODUCTS WASHED IN THE UNDERCOUNTER COMMERCIAL DISHWASHER PROTOTYPE **486**
Zafer KAHRAMAN, Murat HACI

CORDEX-MENA YAĞIŞ PROJEKSİYONLARININ TAHTALI BARAJ HAVZASI ÖZELİNDE İRDELENMESİ **494**
Zeynep Beril ERSOY, Umut OKKAN

İSTATİSTİKSEL ÖLÇEK İNDİRGEMEDE TAHMİNLEYİCİ SEÇİMİNDE LASSO YAKLAŞIMININ UYGULANMASI **503**
Zeynep Beril ERSOY, Umut OKKAN

THE IMPORTANCE OF SUSTAINABLE TECHNOLOGIES IN THE CONSTRUCTION SECTOR: RENEWABLE ENERGY AND ENVIRONMENTALLY FRIENDLY MATERIALS **511**
Zeynep YAMAN, Senai YALÇINKAYA, Ozan DÜZ, Oğuz DÜZ

YENİLİKÇİ BETON TÜRLERİ VE YAPI SEKTÖRÜNDE KULLANIM OLANAKLARI[1]

Kübra EKİZ BARIŞ

Kocaeli Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Kocaeli / Türkiye

Öz: Küresel ölçekte en yaygın kullanılan yapı malzemelerinden biri olan betonun üretimi için önemli miktarda doğal hammadde kaynağı, su, çimento ve enerji tüketilmekte ve mevcut CO_2 emisyonu artış göstermektedir. İklim değişikliği ve hammadde kaynaklarının kısıtlılığı gibi problemlerle karşı karşıya kaldığımız günümüzde, betonun sürdürülebilir alternatiflerini geliştirme konusunda yoğun çaba sarf edilmektedir. Bu bağlamda, yeşil beton, ultra yüksek performanslı beton, kendini onaran beton, geçirgen beton, fotokatalitik beton ve faz değiştiren malzeme içeren beton gibi yenilikçi malzemeler geliştirilmeye çalışılmaktadır. Bu araştırmanın amacı, yenilikçi beton türlerinin özelliklerini, kullanım alanlarını ve geleneksel betona nazaran avantaj ve dezavantajlarını belirlemek ve söz konusu malzemelerin yapı sektöründe yaygın olarak kullanılabilmeleri konusunda karşılaşılan kısıtlamaları tespit etmektir. Araştırma kapsamında ele alınan yenilikçi beton türlerinin yapı malzemesi özellikleri, üretim sırasında atık hammadde ya da yan ürün kullanılma imkanları, üretimde karmaşık formlara imkân verme durumları ve hizmet ömrü boyunca bakım/onarım ihtiyaçları birbirleriyle ve geleneksel betonla karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda, her bir yenilikçi beton türünden beklenen performans özeliklerinin ve malzemelerin bu beklentileri karşılayabilme durumunun birbirinden farklı olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, bu malzemelerin yapı sektöründe yaygınlaşmasında karşılaşılan kısıtlamalar; malzeme performansı, uzun dönem içerisindeki verimlilik, yatırım maliyetleri, pazar tarafından kabulü, vasıflı işgücüne olan ihtiyaç, mevcut standart ve yönetmeliklerin durumu, bu teknolojileri geliştirmeye yönelik bir iş birliği, strateji ve politikaların uygulanması gibi parametreler halinde tespit edilmiştir. Bu kısıtlamaları aşmaya yönelik çeşitli çözüm önerileri geliştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yenilikçi Beton, Alternatif Malzeme, Yapı Sektörü

[1] ORCID NO:0000-0002-3830-7185

GİRİŞ VE KURAMSAL ÇERÇEVE

Dünya genelinde sudan sonra en çok tüketilen malzeme olan betonun üretimi için, 2021 yılında yaklaşık 4.1 milyar ton çimento kullanılmıştır (Statista, 2023). Çimento üretimi küresel ölçekteki CO_2 emisyonlarının yaklaşık %7-8'inden sorumludur (Lehne ve Preston, 2018). Bu önemli karbon ayak izi, agrega ve su gibi doğal hammadde kaynaklarının da yüksek oranda tüketilmesiyle birleştiğinde, betonun sürdürülebilirliği konusunda daha fazla endişe oluşmaktadır (Wada ve diğ., 2010). Küresel ölçekte iklim değişikliği ve hammadde kaynaklarının kıtlığı çeşitli problemler yaratmaya devam ederken, beton yapı malzemesinin daha sürdürülebilir alternatiflerini geliştirmeye ihtiyaç duyulmaktadır.

AMAÇ

Betonun çevresel etkinliğini azaltmak amacıyla günümüzde araştırmacılar, sektör girişimcileri ve politikacılar, beton üretimi sırasındaki hammadde ve enerji kullanımını, atık oluşumunu ve karbon ayak izini önemli ölçüde azaltabilecek yenilikçi malzemeler, teknolojiler ve stratejiler geliştirmek üzere yoğun çaba sarf etmektedir (Nilimaa, 2023). Bu araştırmanın amacı yenilikçi beton türlerinin özeliklerini, kullanım alanlarını ve geleneksel Portland çimentosu (PÇ) esaslı betona nazaran avantaj ve dezavantajlarını belirlemek, bu yenilikçi malzemelerin birbirlerine karşı üstünlüklerini ve yapı sektöründe yaygın olarak kullanımlarında karşılaşılan kısıtlamaları tespit etmek ve bu kısıtlamaların aşılmasına yönelik çözüm önerileri geliştirmektir.

KAPSAM

Beton esaslı yenilikçi malzeme türlerinden birkaçı olan yeşil beton, ultra yüksek performanslı beton, kendini onaran beton, geçirgen beton, fotokatalitik beton ve faz değiştiren malzeme içeren betonların özellikleri, kullanım alanları geleneksel betonla karşılaştırmalı olarak incelenmek bu araştırmanın kapsamı içerisindedir.

YÖNTEM

Çalışmanın yöntemi araştırma, verileri analiz ve sentez etmeye dayanmaktadır.

BULGULAR

Yenilikçi Beton Türleri

Yeşil Beton

Geri dönüştürülmüş, atık malzemeleri veya çevre dostu bileşenleri içeren bir dizi beton türünü tanımlamak için kullanılan bir terimdir. Yeşil betonlar doğal kaynak tüketimini ve çimento üretimiyle ilişkili karbon emisyonlarını azaltmayı ve beton yapıların çevresel

etkisini en aza indirmeyi amaçlamaktadır. Yeşil betonun temel bileşenleri; geri dönüştürülmüş agregalar, alternatif bağlayıcı malzemeler ve uçucu kül, yüksek fırın cüruf veya silis dumanı gibi endüstriyel yan ürünlerdir (Qaidi ve diğ., 2021). Yerel hammadde kaynakları kullanılarak üretim yapmak, çevresel etkinin azaltılmasına katkıda bulunabilecek bir diğer sürdürülebilir yöntemdir. Çünkü yerel hammaddelerin kullanımıyla ulaşıma yönelik enerji tüketimi ve ortaya çıkan emisyonlar önemli ölçüde azaltılmaktadır.

Deneysel bir araştırmada PÇ-esaslı betonların basınç ve eğilmede çekme dayanımları ve elastiklik modülü sırasıyla 30.4 MPa, 2.9 MPa ve 24.5 GPa iken, çimentonun %20 oranında metakaolinle ikame edilmesiyle üretilen yeşil betonun mukavemet değerleri geleneksel betonun değerlerini karşılamaktadır. Bu olumlu sonuçlar, yeşil betonun geleneksel PÇ-esaslı beton yerine kullanılabileceğini gözler önüne sermektedir (Al-Azzawi ve diğ., 2020).

Jeopolimer beton, yeşil beton türleri arasında yer alan, geri dönüşüm ve sürdürülebilirliği desteklemek amacıyla (Aygörmez ve diğ., 2020) günümüz yapı sektöründeki kullanımı yaygınlaştırılmaya çalışılan alternatif bir malzemedir. Jeopolimer betonun yaşam döngüsündeki sera gazı emisyonu, PÇ-esaslı betona nazaran %70-90 daha düşüktür (Davidovits, 2015). Jeopolimer betonun bağlayıcısı, doğal killerin veya endüstriden elde edilen yan ürünlerin alkali aktivatörlerle aktive edilmesiyle üretilmektedir. Uçucu kül, yüksek fırın cürufunun sodyum silikat ve sodyum hidroksit alkali aktivatör karışımıyla aktive edilmesiyle üretilen jeopolimer betonun 28 günlük basınç dayanımı 70.73-72.53 MPa ve eğilmede çekme dayanımı 3.2-4.8 MPa aralığında olup yüksek mukavemetli beton olarak sınıflandırılmakta ve yapısal uygulamalarda ve yüksek trafik yoğunluğu olan yol kaplamalarında kullanılabilmektedir (Devesh ve diğ., 2023).

Kireçtaşı-kalsine kil-klinker (LC3) betonu, PÇ-esaslı betona alternatif olarak dikkat çeken çevre dostu bir diğer malzemedir. LC3, geleneksel çimentoya nazaran üretimi sırasında daha az karbon emisyonu ve enerji tüketimine yol açan bir bağlayıcıdır. LC3-esaslı betonlarda kireçtaşı ve kil gibi yerel olarak temin edilebilen hammaddelerin kullanılmasıyla nakliye maliyetleri ve buna bağlı emisyonlar azaltılmaktadır (Scrivener ve diğ., 2018). LC3 betonun ve PÇ-esaslı betonun 28 günlük basınç dayanımları hemen hemen aynıdır (yaklaşık 53 MPa). Ayrıca, LC3 betonunun dayanıklılık özelikleri PÇ-esaslı betona nazaran çok daha yüksektir (Dhandapani ve diğ., 2018).

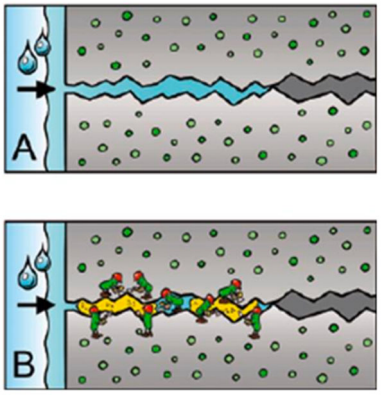
Ultra Yüksek Performanslı Beton

Çok yüksek mekanik özellikler, gelişmiş yangın dayanımı ve dayanıklılığa sahip çimento esaslı bir malzemedir. Kassel Üniversitesi tarafından yapılan bir araştırmada, basınç

dayanımı 250 MPa ve eğilmede çekme mukavemeti 50 MPa'a ulaşabilen ultra yüksek performanslı beton üretilmiştir (Ismail, 2015). Yüksek mukavemeti ve düşük geçirimliliği nedeniyle ultra yüksek performanslı betonların donma-çözülme, klorür penetrasyonu, aşınma ve karbonatlaşma gibi çevresel etkenlere karşı dayanıklılığı oldukça yüksektir. Yani malzeme, yapının hizmet ömrünün uzamasına yardımcı olarak bakım ve onarım ihtiyacını azaltmaktadır. Bundan dolayı, altyapı elemanları ya da köprüler gibi uzun dönem performans sergilemesi beklenen yapı fonksiyonlarında tercih edilmektedir. Söz konusu yüksek özellikler, bir yapının inşası için ihtiyaç duyulan toplam beton miktarının azalmasına olanak tanımaktadır (Meng ve diğ., 2017).

Kendini Onaran Beton

Hasar gördüğünde malzemenin kendisini onarmasını sağlayan çeşitli yardımcı maddeleri içeren özel bir beton türüdür. Kendini onaran beton, çatlakları ve hasarları bağımsız olarak onardığından bakım ve onarım müdahalelerine olan ihtiyaç en aza indirilerek önemli maliyet tasarrufları sağlanabilmektedir. Bakteriyel kendini onarma yönteminde, belirli bakteri türleri ve besin maddeleri beton karışımına dahil edilmektedir. Çatlak oluştuğu zaman bakteriler nem varlığında aktif hale gelmekte ve metabolik süreçlerin bir yan ürünü olarak kalsiyum karbonat üretilmektedir. Kalsiyum karbonat çatlakları doldurmakta ve betona yapısal bütünlüğünü geri kazandırmaktadır (Şekil 1) (Wang ve diğ., 2021).



Şekil 1. Bakteriyel Kendini Onarma Yönteminin Çalışma Prensibi (Atashafrazeh, 2018)

Geçirgen Beton

Gözenekli beton olarak da adlandırılan bu yenilikçi beton türü, suyun bünyesinden geçmesine izin verecek şekilde tasarlanmaktadır (Aravind ve Abdulrehman, 2022). Genellikle 2-8 mm boşlu çapına, %18-35 oranında poroziteye ve 2.8-28.0 MPa basınç dayanımına sahiptir (ACI Committee 522, 2010). Geleneksel betona nazaran daha yüksek porozite ve daha düşük mukavemete sahip olması, ağır yük uygulamaları veya trafik

yoğunluğunun yüksek olduğu alanlarda kullanımını kısıtlamaktadır. Bünyesinden suyun geçmesine imkân verdiğinden, doğal drenajı sağlamakta ve suyun yüzeyden akışını azaltmaktadır. Böylece, sel, erozyon ve su kirliliği riski azalmakta ve sürdürülebilir kentsel gelişime katkı sağlanmaktadır. Ayrıca, yeraltı suyunun yeniden beslenmesini desteklemektedir. Yüzeyde su birikintisi gibi problemler oluşmadığından, yağmur yağdığında yaya ve araçların güvenliğini arttırmaktadır. Yağmur suyu drenaj sistemlerine olan ihtiyacı ortadan kaldırdığından, geleneksel beton kaplamalara nazaran çok daha az bakım gerektirmektedir. Böylece, bakım maliyetlerinin azalması sağlanmaktadır. Ancak, beton bünyesindeki boşluklar zaman içerisinde tortu veya organik maddelerle tıkanırsa malzemenin performansı azalabilmektedir (Nilimaa, 2023).

Soğuk Beton

Yüksek albedo veya yansıtıcı beton olarak da bilinen soğuk beton, yapıların çevresel etkisini azaltmak için tasarlanmış bir diğer yenilikçi malzemedir (Anupam ve diğ., 2022). Beton karışımına veya yüzey kaplamalarına yüksek güneş ışığı yansıtma özelliğine sahip yansıtıcı veya açık renkli malzemeler eklenerek ısı emilimi en aza indirilmekte ve malzemenin yüzey sıcaklığı düşürülmektedir. Deneysel bir araştırmaya göre, öğle saatlerinde geleneksel betonun yüzey sıcaklığı yaklaşık 46 °C iken, soğuk betonun yüzey sıcaklığı yaklaşık 38 °C'dir (Balan ve diğ., 2021).

Soğuk beton, kentsel ısı adası etkisini etkisini azaltarak, daha sürdürülebilir ve konforlu kentsel ortamlara katkıda bulunmaktadır. Ayrıca, binaların soğutulmasıyla ilişkili enerji tüketiminin ve sera gazı salımının azaltılmasına da katkı sağlamaktadır (Wardeh ve diğ., 2022). Ancak, yansıtıcı özel malzemelerin kullanılması geleneksel betona kıyasla daha yüksek başlangıç maliyetlerine yol açmaktadır. Kir ve toz zamanla soğuk betonun yüzeyinde birikerek güneş ışığı yansımasını ve dolayısıyla soğutma etkisini azaltabilmektedir. Yüksek yansıtıcılık özelliklerini korumak için düzenli bakım gerekmektedir. Ayrıca, soğuk beton yüzeylerin açık renkli olma zorunluluğu her zaman estetik tercihlere ve kentsel tasarıma uyumlu olmayabilir.

Fotokatalitik Beton

Karışımına veya yüzey kaplamalarına titanyum dioksit gibi fotokatalitik malzemelerin eklenmesiyle üretilmektedir. Güneş ışığına veya ultraviyole radyasyona maruz kaldığında bu malzemeler, nitrojen oksitler, uçucu organik bileşikler ve partikül maddeler gibi çeşitli kirleticileri parçalayabilen reaktif oksijen bileşenleri üretir. Fotokatalitik reaksiyonlar beton yüzeyindeki yosun, küf ve kir gibi organik maddeleri parçalamaktadır. Böylece, düzenli temizlik ve bakım ihtiyacını azaltarak beton yapıların estetiği korunmaktadır (Şekil 2) (Nilimaa, 2023). Ancak, fotokatalitik malzemelerin kullanımı, geleneksel betona

kıyasla daha yüksek başlangıç maliyetlerine neden olabilmektedir. Ayrıca fotokatalitik betonun etkinliği gölgeli alanlarda, bulutlu günlerde veya geceleri azalabilmektedir.



Şekil 2. (a) Manuel Gea Gonzalez Hastanesi'nin Fotokatalitik Beton Cephesi; (b) Dives in Misericordia Kilisesi, Roma

Faz Değiştiren Malzeme İçeren Beton

Faz değiştiren malzemeler, erime ve katılaşma gibi faz geçişleri sırasında ısıl enerjiyi depolayabilen ve serbest bırakabilen malzemelerdir. Bu malzemeler, termal konforu, enerji verimliliğini ve sürdürülebilirliği geliştirmeleri nedeniyle çeşitli sektörlerde ilgi görmektedir (Iyer ve diğ., 2022). Genleştirilmiş perlit gibi hafif agregalarla kapsüllenebilir ve beton karışımına eklenebilmektedir. Borular veya paneller faz değiştiren malzemelerle doldurularak beton döşeme veya duvarlara eklenebilmektedir. Ayrıca beton veya harç içerisine doğrudan karıştırma yoluyla da eklenebilmektedir (Nilimaa, 2023). Örneğin, faz değiştiren malzeme içeren 1.5 cm kalınlığındaki alçı panel 14 cm beton duvar ya da 24 cm tuğla duvarla eşdeğer ısıl kapasiteye sahiptir (Casini, 2016).

Faz değiştiren malzemeler, sabit iç mekân sıcaklıklarının korunmasını sağladığından ısıtma ve soğutma sistemlerine olan ihtiyacı azaltmaktadır. Ayrıca, ek mekanik sistemlere ihtiyaç duymadan pasif sıcaklık regülasyonu sağlayarak hem enerji tüketimini hem de bakım gereksinimlerini azaltmaktadır (Nilimaa, 2023). Ancak, özellikle geleneksel yalıtım malzemeleriyle karşılaştırıldığında daha yüksek maliyetlidir. Faz değiştiren malzemelerin betonarme yapılarda uzun dönem içerisindeki performansı tam olarak kesinleşmediğinden, bu malzemelerin hizmet süresi ve muhtemel performans kayıpları detaylı bir biçimde araştırılmalıdır.

Yenilikçi Beton Türlerine Ait Özelliklerin Karşılaştırmalı Olarak Değerlendirilmesi

Bu araştırma kapsamına alınan yenilikçi beton türlerinin fiziksel, mekanik, ısıl ve durabilite gibi yapı malzemesi özellikleri ve hizmet ömrü boyunca bakım/onarım ihtiyaçları geleneksel betonla karşılaştırmalı olarak verilmiştir (Tablo 1). Buna göre, her bir beton türünden beklenen performans özelikleri ve malzemenin bu beklentileri

karşılayabilme durumu birbirinden farklıdır. Mukavemet, aşınma direnci ya da diğer çevresel etkenlere karşı dayanıklılığın beklendiği uygulamalarda PÇ-esaslı beton, yeşil beton ve ultra yüksek performanslı beton tercih edilebilmektedir. Yüksek su geçirimliliği beklenen uygulamalarda ise geçirgen betonun kullanılması avantajlıdır. Isı depolayarak enerji tasarrufu sağlanmak istendiğinde FDM-esaslı beton, yüksek ısıl yansıtıcılık istendiğinde ise soğuk beton kullanılması ısıl performans açısından önemlidir. Betonda zamanla oluşabilecek hasar ya da çatlakların herhangi bir dış müdahaleye gerek kalmadan giderilmesi gerektiğinde ise kendini onaran beton tercih edilerek bakım ve onarım ihtiyaçlarının önüne geçilebilmektedir. Malzemenin uzun dönemde temiz kalması ve estetik değerini koruması ihtiyacı varsa fotokatalitik özelliğe sahip beton kullanılmalıdır. Malzemenin hizmet süresi boyunca bakım ve onarım masraflarının az olması gerektiğinde ise ultra yüksek performanslı beton, kendini onaran beton ve fotokatalitik beton tercih edilebilmektedir.

Tablo 1. Yenilikçi Beton Türlerine Ait Özelliklerin Karşılaştırılması

Beton Türü	Mukavemet/Aşınma direnci	Geçirimlilik	Dayanıklılık	Isı depolama	Isı yayma	Kendini Onarma	Kendini Temizleme	Bakım İhtiyacı
PÇ-Esaslı Beton	●	○	●	◎	◎	○	○	◎
Yeşil Beton	●	○	●	◎	◎	○	○	◎
Ultra Yüksek Performanslı Beton	●	○	●	◎	◎	○	○	○
Kendini Onaran Beton	◎	◎	◎	◎	◎	●	○	○
Geçirgen Beton	○	●	○	◎	○	○	○	●
Soğuk Beton	◎	◎	◎	○	●	○	○	○
Fotokatalitik Beton	◎	◎	◎	◎	◎	○	●	○
FDM-Esaslı Beton	◎	◎	◎	●	○	○	○	◎

"○" düşük, "◎" orta ve "●" yüksek değeri sembolize etmektedir.

SONUÇ

Bu araştırmada yenilikçi beton türlerinin özelikleri, kullanım alanları ve geleneksel PÇ-esaslı betona nazaran avantaj ve dezavantajları belirlenmiştir. Söz konusu malzemelerin

yapı sektöründe yaygın olarak kullanılabilmesinin önünde çeşitli engeller bulunmaktadır. Bu engelleri ve aşmak için uygulanması gereken önerileri maddeler halinde özetlemek mümkündür:

- Yenilikçi malzemelerin fiziksel, mekanik, ısıl, akustik ve dayanıklılık performansları geleneksel betonla karşılaştırıldığında çeşitli farklılıklar gösterebilmektedir. İdeal performansı sağlamak için laboratuvar koşullarında ileri deneysel tekniklerle ve gerçek iklim koşullarında uzun dönemde deney ve gözlem yapılmalıdır. Bu kısıtlamayı aşmak için araştırmaya sürekli yatırım yapılmalı ve bu konudaki projeler çeşitli kurumlar tarafından desteklenmelidir. Akademi ve sektör ortakları çeşitli iş birlikleri yaparak gerçek ölçekli uygulamalarda pratiklik geliştirebilir.

- Yenilikçi üretim teknolojilerin uzun bir zaman içerisindeki güvenilirliği ve verimliliği tespit edilmelidir. Küçük ölçekli projeler tasarlayarak gerçek iklim koşulları altında malzemenin performansı gözlenerek bu sorun çözülebilir.

- Yenilikçi üretim teknolojilerinin tasarımı ve kurulması ileri mühendislik çözümleri ve daha yüksek başlangıç maliyetleri gerektirmektedir. Kapsamlı maliyet analizi yapmak ve ilk yatırım maliyetine rağmen malzemenin geleneksel teknolojilere nazaran daha sürdürülebilir olduğunu kanıtlamak yatırımcıları bu alana yatırım yapmaya ikna edebilir.

- Geleneksel beton üretim ve kullanımına yönelik pazar dünya genelinde yerleşmiş bir sistem olduğundan yeni bir sistemin bu pazar tarafından benimsenmesi kolay olmamaktadır. Sürdürülebilir yapım sisteminin uygulanmasının getirdiği faydaları çeşitli açılardan somut verilerle pazar kullanıcılarıyla paylaşmak söz konusu yenilikçi sistemlerin kabulünü kolaylaştırabilir. Ayrıca sektör paydaşları arasındaki iş birliği arttırılarak yatırımcıların da sistem içine dahil edilmesi sağlanabilir.

- Yenilikçi malzemelerin üretilebilmesinde bu yöntemleri kolaylıkla uygulayabilecek vasfa sahip işgücü gerekmektedir. Bu gereksinimi aşmak amacıyla söz konusu malzemelerin faydalarına yönelik farkındalığı arttırıcı reklam çalışmaları yapılmalı ve çeşitli iş gücü eğitimleri düzenlenmelidir.

- Mevcut olan yapı malzemeleri standartları, yönetmelikleri ve kodlar yenilikçi malzemelerin gereksinimlerine tam olarak uyum sağlayamayabilir. Yeni standart ve yönetmeliklerin geliştirilmesi için birçok kanıtlanmış deney, araştırma ve uzun bir düzenleme süreci gerektirmektedir. Bu sorunu gidermek için standartları düzenleyen kurumlar ve hükümetler mevcut standartların yenilikçi teknolojilere uygunluğunu denetlemeli ve yeni ek maddelerle bu alandaki gelişimi desteklemelidir.

- Akademik alanda çalışanlar, endüstrinin önde gelenleri ve hükümet arasında yenilikçi ve sürdürülebilir malzeme teknolojilerini geliştirmeye yönelik bir iş birliği, strateji ve politika kurulmalıdır. Böylece yerel halkın ve bu alanda çalışacak işçilerin sistemi anlaması, kabul etmesi ve uygulaması kolaylaşabilir.

KAYNAKÇA

ACI Committee 522. (2010). Pervious Concrete, Report No. 522R-10. American Concrete Institute, Detroit, USA, 38.

Al-Azzawi, A. A. Al-Azzawi, A. (2020). Mechanical Properties of Green Concrete. IOP Conference Series Materials Science and Engineering, 888(1):012022.

Anupam, B. R. et al., (2022). Thermal Performance Assessment of PCM Incorporated Cool Concrete Pavements using Numerical Analysis. International Journal of Pavement Engineering, 1:1–11.

Aravind, N. Abdulrehman, T. I. (2022). A Review and Sequel Experimental Analysis on Physical and Mechanical Properties of Permeable Concrete for Pavement Construction. International Journal of Pavement Engineering, 23(12):4160–4173.

Atashafrazeh, M. (2018). Viridibacillus Arenosii ve Bacillus Pasteurii Bakterilerinin Kendi Kendini Onaran Beton Dayanımına Etkisi. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Aygörmez, Y. Canpolat, O. Al-mashhadani, M. M. (2020). Assessment of Geopolymer Composites Durability at One Year Age. Journal of Building Engineering, 32:101453.

Balan, L. A. Anupam, B. R. Sharma, S. (2021). Thermal and Mechanical Performance of Cool Concrete Pavements Containing Waste Glass. Construction and Building Materials, 290:123238.

Casini, M. (2016). Smart Buildings, Advanced Materials and Nanotechnology to Improve Energy-Efficiency and Environmental Performance. Phase-change Materials, 5:179–218.

Davidovits, J. (2015). False Values on CO2 Emission for Geopolymer Cement/Concrete Published in Scientific Papers. Geopolymer Institute Library, Technical Paper, 24:1–9.

Dhandapani, Y. et al., (2018). Mechanical Properties and Durability Performance of Concretes with Limestone Calcined Clay Cement (LC3). Cement and Concrete Research, 107:136–151.

Ismail, M. (2015). Behavior of UHPC Structural Members Subjected to Pure Torsion. Unpublished Master's Thesis. Faculty of Civil Engineering, Kassel University, Kassel.

Iyer, J. et al., (2022). A Review of Well Integrity based on Field Experience at Carbon Utilization and Storage Sites. International Journal of Greenhouse Gas Control, 113:103533.

Lehne, J. Preston, F. (2018). Making Concrete Change: Innovation in Low-Carbon Cement and Concrete. Chatham House, United Kingdom. ISBN: 978-1-78413-272-9.

Meng, W. Valipour, M. Khayat, K. H. (2017). Optimization and Performance of Cost-Effective Ultra-High Performance Concrete. Materials and Structures, 50:1–16.

Nilimaa, J. (2023). Smart Materials and Technologies for Sustainable Concrete Construction. Developments in the Built Environment, 15:100177.

Qaidi, S. M. et al., (2021). Engineering Properties of Sustainable Green Concrete Incorporating Eco-Friendly Aggregate of Crumb Rubber: A Review. Journal of Cleaner Production, 324:129251.

Scrivener, K. et al., (2018). Calcined Clay Limestone Cements (LC3). Cement and Concrete Research, 114:49–56.

Upadhyay, D. Chanda, A. Thakkar, S. (2023). Mixture Design of High-Strength Geopolymer Concrete. Materials Today: Proceedings, 1:1–5.

Wada, Y. et al., (2010). Global Depletion of Groundwater Resources. Geophysical Research Letters, 37:L20402.

Wang, Y. et al., (2021). Influencing Factors on the Healing Performance of Microcapsule Self-Healing Concrete. Materials, 14(15):4139.

Wardeh, Y. et al., (2022). Review of the Optimization Techniques for Cool Pavements Solutions to Mitigate Urban Heat Islands. Buildings and Environment, 109482.

İNTERNET KAYNAKLARI

https://www.statista.com/statistics/219343/cement-production-worldwide/ (E.T. 27.08.2023)