Mühendislikte Yenilikçi Yaklaşımlar ve Sürdürülebilir Gelecek

Innovative Approaches in Engineering and Sustainable Future

Editör
Prof. Dr. Yılmaz KOÇAK

Vizetek
Yayıncılık

Mühendislikte Yenilikçi Yaklaşımlar ve Sürdürülebilir Gelecek

Innovative Approaches in Engineering and Sustainable Future

Editör

Yılmaz KOÇAK

Yazarlar

Bilge ALBAYRAK ÇEPER - Didem OVALI DONDAS - Elif ŞİMŞEK YEŞİL - Emine BAKAN
Ertuğrul KAYA - Feyzullah Ekrem ÇONKAR - İhsan GÜZEL - İsmail DEMİR
Kübra Tümay ATEŞ - Makbule Esra SIRÇA - Mehdi SAFAEI - Melike KORGANCI
Nurefşan Kuvvet DEMET - Yahya BOZKURT

E-ISBN: 978-625-382-503-4
DOI: 10.54637/vizetek.9786253825034

Copyright © Vizetek
Bu kitabın basım, yayım ve satış hakları Vizetek Yayıncılık Sanayi ve Ticaret Limited Şirketine aittir. Vizetek Yayıncılık'ın izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri, kapak tasarımı, elektronik, mekanik, fotokopi, manyetik, kayıt ya da başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz.
Bu kitap, elektronik (e-kitap) formatlarında yayımlanmaktadır.
Kitap içeriğinin tüm sorumluluğu yazar(lar)ına aittir.

Yayın Tasarımcısı / Koordinatörü: Sena DURMAZ
Kapak Tasarımı & Dizgi-Mizanpaj: Samet TORUN
Yayım: Ankara | Ekim, 2026

Materyal Türü: Elektronik Kitap (Çevrim içi / Web tabanlı)
Elektronik Yayın Formatı: PDF Elektronik
Yayın Tipi: Adobe Ebook Reader



Seyranbağları Mah. İncesu Cad. 10/2 Çankaya/ANKARA
Tel.: (0312) 482 00 11
Web: www.vizetek.com.tr
E-mail: vizetekyayincilik@gmail.com
Yayıncı Sertifika No: 41575

İÇİNDEKİLER

1. BÖLÜM

Eklemeli İmalat (3b/4b Yazıcılar) Teknolojilerinde
Döngüsel Malzeme Tasarımı 2

Didem OVALI DÖNDAŞ

2. BÖLÜM

Mühendislik Sistemlerinde Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi (Lca)
ve Karbon Optimizasyonu 13

Elif ŞİMŞEK YEŞİL

3. BÖLÜM

Sürdürülebilir Tekstil Boyamacılığında Yeşil Kimya Yaklaşımları 30

Emine BAKAN

4. BÖLÜM

Sürdürülebilir Metal İşleme Sıvılarında Yağ Asidi Türevi
Esterlerin Yapı Özellik Ve Triboloji İlişkileri 48

Ertuğrul KAYA

5. BÖLÜM

Hdr/Egs Jeotermal Kaynaklardaki Sedimanter ve
Metamorfik Rezervuarlar Ve Kayaç Tipi Performans Sentezi 78

Feyzullah Ekrem ÇONKAR

6. BÖLÜM

Yol Kaplamalarından Kaynaklanan Yüzeysel Akış Yağmur Suyu Hasadının
Maliyet Analizi: Bingöl Üniversitesi Yerleşkesi Örneği 104

İhsan GÜZEL

7. BÖLÜM

Köpük Beton: Özellikleri, Üretim Yöntemleri ve
İnşaat Sektöründeki Uygulamaları.....136

İsmail DEMİR

8. BÖLÜM

Silis Dumanı (Sılıca Fume): Üretimi, Özellikleri ve
Beton Teknolojisindeki Uygulamaları.....157

İsmail DEMİR

9. BÖLÜM

Termik Santrallerde Su Kullanımı ve
Atıksu Yönetiminin Değerlendirilmesi.....176

Kübra TÜMAY ATEŞ

10. BÖLÜM

Hava Alıklarında Sızma Sürüklemesi:
Oluşum Mekanizması ve Azaltma Yaklaşımları 199

Makbule Esra SIRÇA

Bilge ALBAYRAK ÇEPER

11. BÖLÜM

Sustaınable Supply Chaın And Reverse Logıstıcs Engıneerıng 214

Mehdi SAFAEI

12. BÖLÜM

Döngüsel Mühendislikte Yaşam Döngüsü Maliyet Analizi:
Sağlık Sistemleri Perspektifinden Bir Literatür Sentezi 240

Melda Kevser AKGÜN

13. BÖLÜM

Endüstri 5.0 Yaklaşımıyla İş Sağlığı ve
Güvenliğinde Akıllı Teknolojiler.....264

Nurefşan KUVVET DEMET

Melike KORGANCI

Yahya BOZKURT

ÖN SÖZ

21. yüzyılda mühendislik bilimleri; dijital dönüşüm, teknolojik inovasyonlar, kaynak verimliliği ve sürdürülebilirlik ilkelerinin bütünleştiği dinamik bir dönüşüm sürecinden geçmektedir. Küresel ölçekte karşılaşılan iklim değişikliği, enerji krizleri, sanayi atıkları ve çevresel tahribat gibi karmaşık problemler, geleneksel mühendislik yaklaşımlarının ötesine geçilerek çok disiplinli ve yenilikçi çözümlerin geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır. Bu doğrultuda uygulamalı mühendislik branşlarının, Endüstri 4.0 ve 5.0 vizyonuyla uyumlu, döngüsel ekonomiyi destekleyen ve doğayla uyumlu sistemler tasarlaması geleceğin inşasında kritik bir rol oynamaktadır.

Mühendislikte Yenilikçi Yaklaşımlar ve Sürdürülebilir Gelecek başlığını taşıyan bu eser; jeotermal enerji sistemlerindeki kayaç performanslarından aerodinamik tasarımlara, Endüstri 5.0 destekli akıllı iş sağlığı ve güvenliği teknolojilerinden 3B/4B eklemeli imalat için döngüsel malzeme geliştirmeye kadar geniş bir yelpazeyi kapsamaktadır. Kitap içeriğinde ayrıca yüzeysel akış yağmur suyu hasadı maliyet analizleri, atıksu yönetiminde Sıfır Sıvı Deşarjı (ZLD) yaklaşımları, sürdürülebilir triboloji ve yeşil kimya uygulamaları, köpük beton ile silis dumanı odaklı yenilikçi yapı malzemeleri ve mühendislik sistemlerinde Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi (LCA) ile karbon optimizasyonu gibi güncel konular bütüncül bir perspektifle ele alınmaktadır. Bilimsel araştırmaları ve saha uygulamalarını bir araya getiren bu bölümler, farklı mühendislik disiplinlerinin ortak sürdürülebilirlik hedeflerine nasıl katkı sunabileceğini somut verilerle ortaya koymaktadır.

Vizetek Yayıncılık bünyesinde hazırlanan bu eserin; akademisyenler, araştırmacılar, uygulamacı mühendisler ve lisansüstü öğrenciler için temel bir başvuru kaynağı olmasını, bilimsel bilgi ile sanayi uygulamaları arasında güçlü bir köprü kurarak sürdürülebilir bir geleceğin şekillenmesine katkı sağlamasını temenni ediyoruz.

Editör

1. BÖLÜM

EKLEMELİ İMALAT (3B/4B YAZICILAR) TEKNOLOJİLERİNDE DÖNGÜSEL MALZEME TASARIMI

Didem OVALI DÖNDAŞ,[1]

Giriş

Eklemeli imalat (Eİ), dijital bir modelden hareketle parçaların katmanlar hâlinde üretilmesine dayanan bir üretim yaklaşımıdır ve günümüzde polimerler, metaller, seramikler, kompozitler ve beton gibi çok farklı malzeme gruplarına uygulanabilmektedir. Malzemenin yalnızca gerekli olduğu bölgelere yerleştirilmesi, birden fazla parçanın tek bir parça hâlinde üretilebilmesi, daha hafif tasarımların mümkün olması ve ihtiyaç doğrultusunda üretime olanak sağlaması nedeniyle Eİ'nin; ürünlerin yeniden tasarlanmasından malzeme döngülerinin kapatılmasına kadar, ürün ve malzeme yaşam döngüsünün farklı aşamalarında sürdürülebilirlik açısından çeşitli avantajlar sunduğu belirtilmektedir (Ford & Despeisse, 2016). Bu nedenle Eİ, sıklıkla döngüsel ekonomi kavramıyla ilişkilendirilmektedir. Nitekim döngüsel ekonomiye ilişkin 114 farklı tanımın incelendiği bir çalışmada, kavramın çoğunlukla azaltma, yeniden kullanım ve geri dönüşüm faaliyetlerinin bir bileşimi olarak tanımlandığı; buna karşılık gerekli olan sistem düzeyindeki dönüşümün daha sınırlı biçimde vurgulandığı ortaya konmuştur (Ford & Despeisse, 2016 ve Kirchherr vd., 2017).

Bununla birlikte, Eİ'nin döngüsel ekonomi hedeflerine ne ölçüde katkı sağladığı doğrudan varsayılabilecek bir durum değildir; bu katkının düzeyi uygulama koşullarına bağlıdır. Eİ sistemleri için bildirilen özgül enerji tüketimi değerleri, geleneksel üretim yöntemlerine kıyasla bir ila iki mertebe daha yüksek olabilmektedir. Bu nedenle çevresel avantajların özellikle çok küçük üretim serilerinde veya yeniden tasarımın kullanım aşamasında belirgin işlevsel kazanımlar sağladığı durumlarda ortaya çıkması beklenmektedir (Kellens vd., 2017). Karşılaştırmalı çalışmaların sistematik olarak incelendiği bir başka araştırmada da benzer bir sonuca ulaşılmıştır. Buna göre Eİ, nihai

[1] Doç. Dr., Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, ORCID: 0000-0002-7934-6535.