

Grad Symposium'25

Mühendislikte Sürdürülebilir Çözümler

15 Mayıs 2025

BİLDİRİ KİTABI



YTÜ Davutpaşa Kongre ve Kültür
Merkezi



Grad Symposium'25

Mühendislikte Sürdürülebilir Çözümler

Bildiri Kitabı

15 Mayıs 2025

YTÜ Davutpaşa Kongre ve Kültür Merkezi

Grad Symposium'25 Mühendislikte Sürdürülebilir Çözümler Bildiri Özet Kitabı
ISBN: 978-975-461-624-8

Basım Tarihi / Publication Date: 29.07.2025
Yayın Türü / Publication Type: Elektronik Kitap / Electronic Book

Tüm hakları saklıdır. Yayınevinden yazılı izin alınmadan kısmen veya tamamen alıntı yapılamaz, hiçbir şekilde kopya edilemez, çoğaltılamaz ve yayınlanamaz.
All rights reserved. It can not be quoted partly or completely without the written permission of the publisher, it can not be copied, reproduced and published in any way.

Yıldız Teknik Üniversitesi Yayınevi
Yıldız Technical University Publishing

Bu organizasyon YTÜ Teknopark tarafından desteklenmiştir.
This organization was supported by YTU Technopark.

ONURSAL BAŞKAN/ HONORARY PRESIDENT

Prof. Dr. Eyüp DEBİK (Rektör)

SEMPOZYUM BAŞKANI ve YARDIMCILARI/ SYMPOSIUM PRESIDENT and VICE PRESIDENTS

Prof. Dr. Güleda ENGİN (Başkan)
Doç. Dr. Levent UCUN (Başkan Yardımcısı)
Doç. Dr. Melih ÇINAR (Başkan Yardımcısı)

DÜZENLEME KURULU /ORGANIZERS COMMITTEE

Eda KIRTORUN
Hatun ÖZCAN
Havva Melda MOĞOL
Merve KARATAŞ
Merve YILMAZ
Nurdan YILDIZ GÜNDÜZ
Oğuzhan YILDIZ
Süleyman BOLAT
Şule DEMİRCİ
Tolgahan AYYILDIZ
Yasin IRBIK

BİLİM KURULU/ SCIENTIFIC COMMITTEE

Prof. Dr. Ahmet KIZILAY
Prof. Dr. Ali ERDOĞMUŞ
Prof. Dr. Bilge DORAN
Prof. Dr. Cengiz KAYA
Prof. Dr. Cüneyt AYDIN
Prof. Dr. Derya Burcu ÖZKAN
Prof. Dr. Dilek BALIK
Prof. Dr. Emek DERUN
Prof. Dr. Erkan AVLAR
Prof. Dr. Fatih TAŞÇI
Prof. Dr. Fatma NOYAN TEKELİ
Prof. Dr. Güleda ENGİN
Prof. Dr. İbrahim ŞENOL
Prof. Dr. Kadir ERKAN
Doç. Dr. Levent UCUN
Prof. Dr. Mehmet Burçin PİŞKİN
Doç. Dr. Melih ÇINAR

Prof. Dr. Mihriğül EKŞİ ALTAN
Prof. Dr. Mine Elif KARSLIĞİL
Prof. Dr. Muhsin AYDIN
Doç. Dr. Mustafa GÜRSOY
Prof. Dr. Mustafa ARSLAN
Prof. Dr. Mustafa DÜLDÜL
Prof. Dr. Nihan ÇETİN DEMİREL
Prof. Dr. Osman SAĞDIÇ
Prof. Dr. Semiha ERİŞEN
Prof. Dr. Senay OĞUZTİMUR
Prof. Dr. Serhat Bahadır KERT
Prof. Dr. Sırma TURGUT
Prof. Dr. Sırma YAVUZ
Prof. Dr. Veysel GAZİ
Prof. Dr. Yaşar AVŞAR
Prof. Dr. Zeynep GÜVEN ÖZDEMİR

İçindekiler

Takdim, Prof. Dr. Güleda ENGİN	7
Önsöz, Prof. Dr. Eyüp DEBİK-Rektör	8
Osman DARICI-Davetli Konuşmacı-University of Calgary	9
BULANIK ÇIKARIM SİSTEMİ VE KÜME KAPSAMA MODELİ KULLANILARAK ŞEHİRLERARASI YOLLARDA ELEKTRİKLI ARAÇ ŞARJ ALTYAPISININ OPTİMİZE DİLMESİ	11
SEKİZİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİKSEL YARATICILIK BECERİLERİNİN VE MATEMATİKSEL MERAK SEVİYELERİNİN İNCELENMESİ VE AKADEMİK BAŞARILARI İLE İLİŞKİLENDİRİLMESİ	12
HAMMADDE SEÇİMİNİN TEKSTİL ÜRÜNLERİNİN ÇEVRESEL AYAK İZİNE ETKİSİNCELLEME ÇALIŞMALARI AÇISINDAN BİR DEĞERLENDİRME	13
GELENEKTEN TEKNOLOJİYE: TÜRKİYE'DEKİ ARKEOLOJİK KAZI EKOSİSTEMİ BAŞARI FAKTÖRLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ İÇİN BULANIK KARAR VERME MODELİ	14
AFET KADASTROSU TEMELLİ AKILLI KENT PLANLAMASI: ÜLKEMİZDEKİ KADASTRO GÜNCELLEME ÇALIŞMALARI AÇISINDAN BİR DEĞERLENDİRME	15
TÜRKİYE'DE AHŞAP YAPILARA İLİŞKİN TEŞVİK POLİTİKALARININ GELİŞTİRİLMESİ	16
ŞEBEKE DESTEKLİ ŞARJ SENARYOLARINDA BATARYA YAŞLANMASININ PARÇACIK SÜRÜ OPTİMİZASYONU İLE OPTİMİZE EDİLMESİ	17
HAVZA BAZINDA SÜRDÜRÜLEBİLİR YÜZEY YERALTI SULARIN YÖNETİMİ	18
HYDROFIL TECHNOLOGY IN MARITIME ENGINEERING: A COMPREHENSIVE OVERVIEW	19
KONUTLARDA ENERJİ VERİMLİLİĞİNİ ARTIRMAK İÇİN UYGUN PENCERE CAMLARINI SEÇMEYE İLİŞKİN BÜTÜNCÜL BİR YAKLAŞIM	20
INVESTIGATION OF THERMAL AND CATALYTIC PROCESSES OF PLASTIC WASTE-BIOMASS MIXTURES FOR RENEWABLE ENERGY APPLICATIONS	21
TITLE DEVELOPMENT A NOVEL CUCUMBER PICKLE USING <i>SALICORNIA</i> SPP. OF AS A SALT SUBSTITUTE	22
DEMİRYOLU HAT PLANLAMASINDA PROJE KRİTERLERİNE DAYALI UYGUNLUK ANALİZİ	23
FOOD WASTE AND REUTILIZE STRATEGIES: APPROACHES FOR A SUSTAINABLE FUTURE ..	24
PEKİŞTİRMELİ ÖĞRENME İLE ROBOT EĞİTİMİNDE KULLANILAN BENZETİM YAZILIMLARI	25
ALTERNATİF YEŞİL HİDROJEN ÜRETİM YÖNTEMLERİ	26
DÜŞÜK KURŞUNLU PİRİNÇ ALAŞIMININ TORNALANMASINDA YÜZEY PÜRÜZLÜLÜĞÜ VE ENERJİ TÜKETİMİNİN İNCELENMESİ	27
IMPROVE PERFORMANCE ON JUNCTION SCENARIOS VIA IMM FILTERING	28
YAĞMUR SUYU HASAT SİSTEMLERİNDE DEPO HACMİ TAYİNİ	29
A LYAPUNOV-KRASOVSKII THEOREM FOR OUTPUT-TO-STATE STABLE TIME-DELAY SYSTEMS	30
FeSbO ₄ NANOMALZEME DESTEKLİ KATI FAZ MİKROEKSTRAKSİYONU KULLANARAK NİKEL TAYİNİ İÇİN DUYARLI BİR ANALİTİK YÖNTEMİN GELİŞTİRİLMESİ	31
A SYSTEM DYNAMICS APPROACH FOR SUSTAINABILITY IN THE TURKISH NATURAL GAS ENERGY MARKET	32
ZAMAN GECİKMELİ SİSTEMLERİN GÜÇLÜ İNTEGRAL GİRDİDEN DURUMA KARARLILIĞI İÇİN BİR LYAPUNOV-KRASOVSKII TEOREMİ	33
UTILIZATION OF CALCIUM-BASED COMPOUNDS FOR FLUORINE CAPTURE IN THE PYROMETALLURGICAL RECOVERY OF LITHIUM-ION BATTERIES	34
HAREKETLİ ÖZELLİK NOKTALARININ GÖRSEL EŞZAMANLI KONUMLANDIRMA VE HARİTALAMA DOĞRULUĞUNA ETKİSİ: ORB-SLAM3 İLE KARŞILAŞTIRMA	35

A SMARTPHONE-BASED DIGITAL IMAGE COLORIMETRIC METHOD FOR THE DETERMINATION OF CYSTINE IN PHARMACEUTICAL FORMULATIONS AND URINE SAMPLES	36
EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF SYNERGISTIC EFFECTS OF HYBRID OPACIFIER SYSTEMS IN SILICA-BASED VACUUM INSULATION PANELS	37
SAVAŞ UÇAKLARI YER ÇARPIŞMA ÖNLEME SİSTEMLERİ İÇİN ALTERNATİF KURTARMA MANEVRASI BELİRLEME YÖNTEMİ	38
HİBRİT VE KOMBİNE ELEKTROKİMYASAL PROSESLER İLE ATIKSU ARITIMI	39
FARKLI YÖNTEMLER İLE GÜÇLENDİRİLMİŞ MEVCUT BETONARME HASTANE YAPISININ DEPREM PERFORMANSLARININ BELİRLENMESİ VE MALİYETLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI ...	40
COST-EFFECTIVE COD REMOVAL FROM MDF WASTEWATER: COMPARATIVE EVALUATION OF PERFORATED AND PLATE ELECTRODES IN ELECTROCOAGULATION	41
YEREL YÖNETİMLERDE GERİ DÖNÜŞÜM YÖNETİMİ UYGULAMALARI	42
BEST DATA SOURCE FOR SUMMARIZATION MODELS: HUMAN OR MACHINE?	43
FARKLI KAYNAKLARDAN ELDE EDİLEN BETON ATIKLARININ BETON ÜRETİMİNDE TEKRAR KULLANIMI	44
SABİT YÖRÜNGE TAKİBİ İÇİN DOĞRUSAL OLMAYAN MODEL ÖNGÖRÜLÜ KONTROL YAKLAŞIMI	45
BAZI DOĞRUSAL OLMAYAN KISMİ DİFERANSİYEL DENKLEMLERİN SOLİTON ÇÖZÜMLERİNİN ELDE EDİLMESİ	46
ATIKSU ARITMA TESİSLERİNDE ANAEROBİK REAKTÖRLERDE ÜRETİLEN BİYOGAZ MİKTARINI TAHMİNLEME MODELLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI	47
YENİLİKÇİ TEKNOLOJİLER İLE MEMBRAN KONSANTRELERİNDEN TOPRAK ŞARTLANDIRICI BİYOÜRÜN GELİŞTİRİLMESİ	48
ATATÜRK BARAJI SUYUNUN HALK SAĞLIĞI AÇISINDAN MİKROBİYAL RİSK DEĞERLENDİRMESİ	49
YEREL YÖNETİMLERDE SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ: ZEYTİNBURNU BELEDİYESİ ÖRNEĞİ	50
TECHNO-ECONOMIC OPTIMIZATION OF HYBRID RENEWABLE ENERGY SYSTEMS FOR ELECTRICITY AND HEAT CO-PRODUCTION AT A HYDROGEN REFUELING STATION	51
YEREL YÖNETİMLERDE SIFIR ATIK YÖNETİMİ: TEŞVİK SİSTEMİ UYGULAMALARI	52
YEŞİL AMONYAK ÜRETİMİ İÇİN FİBER YAPILI HETEROEKLEM YAPILI KATALİZÖRLERİN GELİŞTİRİLMESİ VE KARAKTERİZASYONU	53
SODYUM İYON BATARYALAR İÇİN GÖZENEKLİ NASICON YAPILARIN GELİŞTİRİLMESİ VE KARAKTERİZASYONU	54
İNSANSIZ HAVA ARACI İLE OTONOM DEMİRYOLU HAT TAKİBİ	55
KONUT ÜRETİMİNDE MİNİMALİST YAKLAŞIMIN SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA HEDEFLERİNE KATKISI: DELPHI DESTEKLİ FAHP-SEM UYGULAMASI	56
ISIL ENERJİ DEPOLAMA VE FOTOTERMAL UYGULAMALAR İÇİN KOMPOZİT FAZ DEĞİŞİM MALZEMELERİNİN İNCELENMESİ	57
AKILLI ULAŞIM SİSTEMLERİNİN SÜRDÜRÜLEBİLİR HAREKETLİLİĞE ETKİSİ: SİMÜLASYON&YAPAY ZEKA KARŞILAŞTIRMASI	58
ALÜMİNYUM ALAŞIMLI ELEKTRİK MOTOR KAPAKLARININ YÜKSEK BASINÇLI DÖKÜM PROSESİNDE KALIP OPTİMİZASYONUNUN ÜRÜN KALİTESİ VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ	60
MOBİL CİHAZ İLE DERİN ÖĞRENME YÖNTEMLERİ KULLANARAK ÜRETİM MONTAJ HATASI TESPİTİ	61
REMOVAL OF METHYL ORANGE DYE USING SESAME SEED CAKE: OPTIMIZATION OF THE ADSORPTION PROCESS WITH ISOTHERM AND KINETIC MODELING	62

COMPARATIVE TECHNO-ECONOMIC ANALYSIS OF PET RECYCLING METHOD	63
YAPAY ZEKA TEKNİKLERİ KULLANILARAK PARKİNSON HASTALIĞININ TEŞHİSİ.....	64
ELEKTRİKLİ ARAÇ TAHRİK SİSTEMİNİN MODELLENMESİ VE ENERJİ TÜKETİMİNİN FARKLI SÜRÜŞ ÇEVİRİMLERİNDE İNCELENMESİ	65
CSTR SİSTEMİNDE PI VE IMC İLE SICAKLIK KONTROLÜ	66
KAVURMANIN ANTEP FISTIĞI FİZİKOKİMYASAL VE DUYUSAL ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ	67
FREZELEME İŞLEMİNDE KESME PARAMETRELERİNİN SICAKLIKTAKİ ETKİSİ VE OPTİMİZASYONU	68
CEMENT PLANT SOURCE PARTICULATE MATTER MODELING.....	69
TÜRKİYE'DE LEED BD+C, V3 VERSİYONU KAPSAMINDA GOLD SERTİFİKA ALMIŞ KONUT BİNALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ	70
BAKIR İÇEREN ATIK SULARDAN SOLVENT EKSTRAKSİYON YÖNTEMİ İLE BAKIR GERİ KAZANIMI.....	71
ROKA TOHUMUNDA PROTEİN İZOLASYONU VE ENZİMATİK HİDROLİZLE TEKNO-FONSİYONEL PEPTİT ÜRETİMİ VE KARAKTERİZASYONU	72
MİKROKİRLETİCİLERİN İLERİ OKSİDASYON PROSESLERİ İLE GİDERİMİ: BİBLİYOMETRİK ANALİZİ	73
YATLARDA ÜFLEME KUTULARININ TASARIM PARAMETRELERİNİN CFD ANALİZİ VE TAGUCHİ METODU İLE İNCELENMESİ	74
KALICI MIKNATISLI SENKRON MOTORUN MODELLEMESİ VE KONTROLÜ	75
PEM YAKIT HÜCRELİ TAŞITLARDA HAVA KOMPPRESÖRLERİNİN SİSTEM PERFORMANSINA ETKİLERİ.....	76
HİBRİT DERİN ÖĞRENME MODELİ İLE SANAL HAKEM SİSTEMİ.....	77
HEDEFE YÖNELİK İLAÇ TASARIMI VE <i>Salmonella Typhimurium</i> KAYNAKLI ENFEKSİYONLARIN TEDAVİSİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİR STRATEJİLER GELİŞTİRME AMACIYLA DXR GENİNİN KLONLANMASI	78
BÖLGESEL BANKACILIK POTANSİYELİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ: TÜRKİYE'DEKİ İLÇELER ÜZERİNE BİR ANALİZ.....	79
SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK İÇİN E-SKUTER YAŞAM DÖNGÜSÜ (E-SCOOTER LIFE CYCLE FOR SUSTAINABILITY).....	80
ÇOK KATMANLI ALGILAYICI VE LSTM İLE BİTCOİN FİYAT TAHMİNİ	80
KENTSEL DENİZ ULAŞIMINDA ELEKTRİFİKASYON: FERİBOT ÖRNEĞİ.....	82

TAKDİM

Bilimin toplumsal dönüşümdeki rolünü ön plana çıkaran, disiplinler arası bir anlayışı benimseyen Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, lisansüstü eğitimde nitelikli bilgi üretimi ve bu bilginin yaygınlaştırılması yönündeki çalışmalarını kararlılıkla sürdürmektedir. Bu çerçevede, yüksek lisans ve doktora düzeyindeki öğrencilerimizin özgün çalışmalarını paylaşabilecekleri, fikir alışverişinde bulunabilecekleri ve akademik ifade yetkinliklerini geliştirebilecekleri platformlar oluşturmak Enstitümüzün öncelikleri arasındadır.

Geçtiğimiz yıl ilkini “Yapay Zekâ” temasıyla gerçekleştirdiğimiz Grad Symposium serisi, bu yıl “Mühendislikte Sürdürülebilir Çözümler” temasıyla daha kapsayıcı bir yapıya kavuşmuştur. Enstitümüze bağlı çok sayıda anabilim dalından gelen başvurular, farklı alanlarda sürdürülebilirliğe yönelik çözüm arayışlarının çeşitliliğini ve güncelliğini yansıtmaktadır. Sempozyumda sunulmak üzere gönderilen bildiriler, titizlikle yürütülen hakemlik süreci sonucunda, sözlü veya poster sunumları olarak kabul edilmiştir. Bu bildiriler aracılığıyla sürdürülebilirlik kavramının farklı disiplinlerde pratiğe uygulanması çok yönlü olarak tartışmaya açılmıştır.

Grad Symposium’2025, yalnızca genç araştırmacıların çalışmalarını paylaşmaları için bir alan sunmakla kalmamış, aynı zamanda sektörel ve akademik iş birliklerinin gelişmesine katkı sağlamayı amaçlamıştır. Bu doğrultuda, davetli konuşmacı olarak misafir ettiğimiz Kanada Calgary Üniversitesi’nden Dr. Osman Darıcı ilgi çekici konuşmasıyla sempozyumumuza önemli katkılarda bulunmuştur.

Etkinliğimizin düzenlenmesinde emeği geçen değerli organizasyon komitemize, bildirilerin değerlendirme süreçlerine katkı sunan hakemlerimize, her zaman desteğini gördüğümüz Rektörlüğümüze ve ana sponsorumuz YTÜ Teknopark Yönetim Kuruluna teşekkür ederiz.

Bilimsel üretimin sürekliliği, yalnızca bilgi üretmekle değil, aynı zamanda bu bilginin paylaşılması, tartışılması ve yeni iş birliklerine evrilmesiyle mümkün olabilir. Grad Symposium’2025’in bu açıdan genç araştırmacılarımıza ilham verecek bir tecrübe yaşattığına ve sürdürülebilir gelecek için umut vadeden katkılar sunduğuna inanıyoruz. Katılım sağlayan tüm araştırmacılara, akademisyenlerimize ve öğrencilerimize teşekkür ediyor, bildiriler kitabının bilimsel üretim süreçlerinde faydalı bir kaynak olmasını diliyoruz.

Prof. Dr. Güleda Engin

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü
Yıldız Teknik Üniversitesi

ÖNSÖZ

İklim krizi, kaynakların tükenmesi ve çevresel bozulma gibi küresel ölçekte etkileri giderek artan sorunlar karşısında sürdürülebilir çözümler geliştirmek artık bir tercih değil, kaçınılmaz bir zorunluluktur. Bu doğrultuda, mühendislik disiplinlerine düşen rol; yalnızca bilimsel ve teknik bilgi üretimiyle sınırlı kalmayıp, aynı zamanda etik değerler ve toplumsal sorumluluk bilinciyle şekillenen bütüncül bir vizyonu da gerektirmektedir.

Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından düzenlenen **Grad Symposium'25 – Mühendislikte Sürdürülebilir Çözümler Sempozyumu**, bu vizyonun paylaşılması ve geliştirilmesi açısından son derece değerli bir platform olmuştur. Disiplinler arası iş birliğini teşvik eden sempozyumda; enerjiden çevre teknolojilerine, yapay zekâdan biyoteknolojiye uzanan geniş bir yelpazede sunulan çalışmalar, Fen Bilimleri Enstitümüz bünyesindeki lisansüstü öğrencilerimizin özgün araştırmalarını yansıtmaktadır.

Bir çevre mühendisi olarak, çevre bilinciyle hazırlanan her akademik çalışmanın büyük bir değer taşıdığına inanıyorum. Sürdürülebilirlik, yalnızca kaynakların verimli kullanımı değil, aynı zamanda gelecek nesillere yaşanabilir bir dünya bırakma sorumluluğudur. Bu bildiriler kitabında yer alan çalışmaların, fen bilimleri alanında sürdürülebilirlik bilincini artıracığına ve yeni iş birliklerine ilham vereceğine yürekten inanıyorum.

Grad Symposium'25'in hayata geçirilmesinde emeği geçen Fen Bilimleri Enstitümüze, katkı sunan tüm akademisyenlerimize, öğrencilerimize ve desteklerini esirgemeyen tüm paydaşlarımıza içtenlikle teşekkür ediyorum. Bu kitabın yalnızca bilimsel bir kaynak değil, aynı zamanda sürdürülebilir bir gelecek inşa etme yolunda önemli bir mihenk taşı olmasını temenni ediyorum.

Prof. Dr. Eyüp DEBİK
Rektör
Yıldız Teknik Üniversitesi

Osman DARICI-Davetli Konuşmacı
University of Calgary

Osman Darici is a postdoctoral associate in the Human Performance Laboratory at the University of Calgary and a researcher at Neursantys Inc. He conducts experimental and computational research on human biomechanics and neuroscience. He focuses on understanding how humans control their walking and balance in novel environments (i.e., uneven terrain walking) and the effects of sensory feedback (i.e., muscle vibration, vestibular simulation) on young and older adult gait and balance.

Unsteady Bipedal Walking

Unsteady Bipedal Walking How do people control their gait under unsteady conditions, like walking over uneven terrain or varying distances? Do young and older adults respond differently to unsteady conditions? Can wearable technology track and enhance older adult gait? In this talk, I will explore these questions through experiments using wearable sensors and an optimal control framework based on Newtonian mechanics. I will compare human strategies to predictions from optimal control models to better understand the foundations of gait control. Extending these studies, I will discuss how sensory feedback can change gait and balance and introduce a new method for assessing gait speed in older adults which is one of the most important metrics to monitor aging. I will then present a wearable system that applies low-level electrical stimulation to the balance organs and shows promising effects on standing and walking stability of older adults.

BİLDİRİ ÖZETLERİ

ABSTRACTS

Sözlü Sunumlar-Oral Presentations



BULANIK ÇIKARIM SİSTEMİ VE KÜME KAPSAMA MODELİ KULLANILARAK ŞEHİRLERARASI YOLLARDA ELEKTRİKLİ ARAÇ ŞARJ ALTYAPISININ OPTİMİZE EDİLMESİ

Tuğba Karakaya, Ali Karaşan

Department of Industrial Engineering, Yıldız Technical University, İstanbul, 34347, Türkiye
akarasan@yildiz.edu.tr

Anahtar Kelimeler: Bulanık Çıkarım Sistemi, Küme Kapsama Modeli, Elektrikli Araç Şarj İstasyonu

Giriş

Bu çalışmada, Türkiye'nin Ege Bölgesi'ndeki şehirlerarası yollarda ihtiyaç duyulan mevcut istasyonları değerlendirmek ve kurulacak optimum şarj istasyonlarının yer ve sayılarını belirlemek için Mamdani bulanık çıkarım sistemi ve küme kapsama algoritmaları kullanılarak bir model önerisi sunulmuştur.

Materyal ve Metod

Küme kapsama modelinin amacı, belirli bir hizmet seviyesinde tüm hizmet alanlarını kapsayacak minimum istasyon sayısını belirlemektir. m satır (talep noktaları), n sütun (arz noktaları), sıfır-bir matrisinin (a_{ij}) satırlarını minimum maliyetle sütunların bir alt kümesiyle kaplama problemi olan küme kapsama problemini göz önünde bulundurur.

$$\text{Min } \sum_{j=1}^n C_j X_j \quad (1)$$

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \geq 1, \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (2)$$

$$x_j \in (0,1), \quad j = 1, \dots, n. \quad (3)$$

Buna göre Denklem (1), minimum maliyetle açılacak en az istasyon sayısını; Denklem (2), her talep noktasının en az bir arz noktası tarafından kapsanmasını sağlar. Denklem 3 ikili değişken kısıtını sağlamak için uygulanır (Beasley, 1987).

Sonuçlar ve Tartışma

Bu çalışma, sıcaklık ve hız değişimlerinin EV menzili üzerindeki etkilerini göz önünde bulundurarak ve şehirlerarası otoyollar boyunca şarj istasyonlarının yerleşimini optimize ederek zorlukları ele almaktadır. Bulanık mantık kullanılarak, EV menzil değeri farklı senaryolar altında belirlenir ve ardından küme kapsama modeli uygulanarak şarj istasyonlarının optimum sayısı ve yerleri elde edilir. Bu bağlamda, veri seti farklı sıcaklık ve hız değerleri girdi olarak kullanılarak oluşturulmuş ve EV menzil değerleri türetilmiştir. Ardından ilgili menzil değerleri küme kapsama modelinde girdi olarak kullanılmıştır.

Ayrıca, sonuçlardaki değişimler en uygun EV menzili değerinin seçilmesinin önemini göstermektedir.

Tablo 1. Küme Kapsama Sonuçları

Senaryo	Sıcaklık	Hız	Düğüm Noktaları
Tüm Durum	-5°C - 40°C	90 km/h - 150 km/h	9, 13 ve 19
Kötü Durum	-5°C - 10°C	120 km/h - 150 km/h	1, 13 ve 19
İyi Durum	15°C - 25°C	90 km/h - 120 km/h	9 ve 22

Verilerden de görüldüğü üzere hem sıcaklık hem de hız parametrelerinin değer aralıklarını geniş tuttuğumuz senaryoda, Tablo 1'deki gibi iyi durum ve kötü durum senaryolarındaki çıktılara bağlı olarak araç istasyon düğüm noktaları elde edilmiştir. Buna göre iyi durumda 2 adet, kötü durumda ise 3 adet şarj istasyonunun kurulması belirlenmiştir. Tüm durumun yer aldığı sonuçlar Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Tüm durum sonuçları

Sonuç

Bulanık mantık kullanılarak, EV menzil değeri farklı senaryolar altında belirlenir ve ardından küme kapsama modeli uygulanarak şarj istasyonlarının optimum sayısı ve yerleri elde edilir. Küme kapsama analizinin sonuçları, şarj istasyonu yerleşimi için optimum düğüm noktalarının seçiminin sıcaklık ve hız değişimlerinden önemli ölçüde etkilendiğini göstermektedir.

Referanslar

Beasley, J. E. (1987). An algorithm for set covering problem. European Journal of Operational Research, 31(1), 85–93. doi: [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(87\)90141-x](https://doi.org/10.1016/0377-2217(87)90141-x).



SEKİZİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİKSEL YARATICILIK BECERİLERİNİN VE MATEMATİKSEL MERAK SEVİYELERİNİN İNCELENMESİ VE AKADEMİK BAŞARILARI İLE İLİŞKİLENDİRİLMESİ

Büşra SAYIN¹, Hasan ÜNAL²

¹Yıldız Teknik Üniversitesi, 97busras97@gmail.com,

²Yıldız Teknik Üniversitesi, hunal@yildiz.edu.tr

ÖZET

21. yüzyılda hızla değişen ve karmaşıklaşan yaşam koşulları karşısında, yaratıcı düşünme ve özellikle matematiksel yaratıcılığın geliştirilmesi, ortaya çıkan sorun ve zorlukların aşılabilmesi ile birey ve toplumların refahının artırılması açısından temel bir gerekliliktir. Çalışma kapsamında; İstanbul'da bulunan bir devlet okulunda okuyan sekizinci sınıf öğrencilerinin açık uçlu çok çözümlü problemler aracılığıyla matematiksel yaratıcılıklarını, yaratıcılığın alt bileşenleri olan akıcılık, esneklik, orijinallik boyutlarıyla değerlendirmek, elde edilen bulgular doğrultusunda matematiksel yaratıcılığın öğrencilerin merak seviyeleri ve akademik başarı seviyeleri arasındaki ilişkiyi incelemek amaçlanmıştır. Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden ilişkisel tarama yöntemine göre yapılmış olup çalışma grubunu belirlemek için kolay örneklem yöntemi kullanılmıştır. Çalışma grubundaki öğrencilere 6 açık uçlu problemde oluşan matematiksel yaratıcılık testi ile matematiksel merak ölçeği uygulanmış olup akademik başarıları için okuldaki not ortalamaları baz alınmıştır. Çalışmada, çoklu çözüm görevlerini temel alan bir model kullanılarak analiz ve değerlendirme gerçekleştirilmiştir [1]. Analiz sonucunda akademik başarı ile matematiksel merakın matematiksel yaratıcılığı yordadığı sonucuna varılmıştır. Başarı düzeyi yüksek olan kişiler ile düşük kişiler arasında matematiksel yaratıcılık açısından anlamlı bir farklılık çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Matematiksel Merak, Matematiksel Yaratıcılık, Akademik Başarı

Giriş

Bu çalışma kapsamında; İstanbul'da bulunan bir devlet okulunda okuyan sekizinci sınıf öğrencilerinin açık uçlu çok çözümlü problemler aracılığıyla matematiksel yaratıcılıklarını, yaratıcılığın alt bileşenleri olan akıcılık, esneklik, orijinallik boyutlarıyla değerlendirmek, elde edilen bulgular doğrultusunda matematiksel yaratıcılığın öğrencilerin merak seviyeleri ve akademik başarı seviyeleri arasındaki ilişkiyi

incelemek amaçlanmıştır. Yaratıcılığın ortak ve genel kabul görmüş bir tanımı bulunmamaktadır [2]. Matematiksel yaratıcılığı araştıran birçok bilim insanı ıraksak düşünceye yer vererek öğrencilerin muhakeme becerilerini geliştirmek için çeşitli yöntemler denemiş ve matematiksel yaratıcılık ile matematik başarıları arasında bir korelasyon olup olmadığı hakkında çeşitli araştırmalar yapmışlardır [3].

Materyal ve Yöntem

Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden biri olan ilişkisel tarama yöntemine göre yapılmış olup çalışma grubunu belirlemek için kolay örneklem yöntemi kullanılmıştır. Çalışma grubundaki öğrencilere 6 açık uçlu problemde oluşan matematiksel yaratıcılık testi ile matematiksel merak ölçeği uygulanmış olup akademik başarıları için okuldaki not ortalamaları baz alınmıştır. Leikin tarafından önerilen çoklu çözüm görevlerine dayalı model kullanılarak analiz ve değerlendirme yapılmıştır [1].

Bulgular ve Tartışma

İlişki analizi yapmak için normal dağılım olmadığından Mann Whitney U testi yapılmıştır.

Sonuçlar

Akademik başarı ile matematiksel merakın matematiksel yaratıcılığı yordadığı, başarı düzeyi yüksek olan kişiler ile düşük kişiler arasında matematiksel merak ve matematiksel yaratıcılık açısından anlamlı bir farklılık çıkmıştır.

Referanslar

- [1] R. Leikin, "Exploring mathematical creativity using multiple solution tasks," in *Creativity in Mathematics and the Education of Gifted Students*, R. Leikin, A. Berman, and B. Koichu, Eds., ch. 9, pp. 129–145, Rotterdam: Sense Publishers, 2009.
- [2] E. L. Mann, "Creativity: The essence of mathematics," *Journal for the Education of the Gifted*, vol. 30, pp. 236–262, 2006.
- [3] D. W. Haylock, "A framework for assessing mathematical creativity in school children," *Educational Studies in Mathematics*, vol. 18, no. 1, pp. 59–74, 1987.



HAMMADDE SEÇİMİNİN TEKSTİL ÜRÜNLERİNİN ÇEVRESEL AYAK İZİNE ETKİSİ

Elif Ayça Çakar¹, Güleda Engin¹

¹Yıldız Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Esenler, 34220, İstanbul,
aycacakar@gmail.com, gengin@yildiz.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmada, tekstil sektöründe ürün çevresel ayak izi değerlendirmesi kapsamında, hammadde temininden nihai ürünün elde edilmesine kadar uzanan süreçlerde ortaya çıkan çevresel etkilerin analiz edilmesi amaçlanmıştır. Özellikle hammadde seçiminin çevresel ayak izi üzerindeki rolü değerlendirilmiş, sera gazı emisyonları, su ve enerji tüketimi, kimyasal kullanımı ve atık oluşumu gibi çevresel problemler yaşam döngüsü yaklaşımıyla analiz edilmiştir. Bu sayede, tekstil sektöründe sürdürülebilirlik açısından kritik öneme sahip olan odak noktaları belirlenmiş ve bu etkilerin azaltılmasına yönelik çözüm önerileri sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: tekstil endüstrisi, ürün çevresel ayak izi, sürdürülebilirlik

Giriş

2023 yılında küresel tekstil lifi üretimi 124 milyon tona ulaşmış, bu miktarın 2030'da 160 milyon tona ulaşması öngörülmüştür [1]. Hızlı moda ile yüksek hacimli üretim, çevre üzerindeki baskıyı artırmakta ve sürdürülebilirlik açısından önemli tehditler oluşturmaktadır. Bu artış; yüksek kimyasal ve su tüketimi, atık oluşumu ve sera gazı salımı gibi çevresel etkileri de beraberinde getirmektedir [2]. Tekstil üretim süreçleri hem ekonomik sonuçları hem de çevresel etkileri açısından çok yönlü bir inceleme gerektirmektedir. Modern teknolojiler hem çevresel ayak izini azaltmakta hem de sektörel rekabet gücünü artırmaktadır. Ancak tekstil üretiminde sürdürülebilirlik hedeflerinin başarılması, sadece teknolojik yeniliklerle değil, aynı zamanda hammadde seçiminden atık yönetimine kadar bütüncül bir yaklaşım benimsemekle mümkündür [3]. Her ürün, tasarım ile başlayan ve ardından ham madde tedariki, üretim süreçleri, lojistik, kullanım ve son olarak ürünün yeniden kullanımı, geri dönüşümü ve bertarafı ile devam eden bir yaşam döngüsüne ve tedarik zincirine sahiptir [4]. Ürün Çevresel Ayak İzinin (PEF) amacı, çevresel etkileri nicel olarak değerlendirmek ve sürdürülebilir üretim ve tüketim kararlarını desteklemektir.

Materyal ve Yöntem

Çalışma kapsamında, yaşam döngüsü analizi ve ürün çevresel ayak izi metodolojisi temel alınmıştır. Hammaddenin işlenmesiyle nihai

tekstil ürününün eldesine kadar olan süreçte değer zinciri üzerindeki her aşama sistematik şekilde ele alınmış; girdi ve çıktılar ile çevresel etkiler değerlendirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Artan dünya nüfusuyla birlikte tekstil liflerine olan talep yükselmekte, bu talebin büyük kısmı düşük maliyetli sentetik liflerle karşılanmaktadır. Ancak sentetik lifler, üretim süreçleri ve mikroplastik salımı nedeniyle çevre ve deniz yaşamı üzerinde ciddi tehditler oluşturmaktadır. Doğal lifler biyolojik olarak parçalanabilirken, pamuk üretimi yüksek çevresel maliyetlere sahiptir; buna karşılık bambu ve kenevir gibi alternatif lifler daha düşük çevresel ayak izi sunmaktadır.

Sonuçlar

Bu çalışmada, tekstil üretim süreçlerinin çevresel etkileri Ürün Çevresel Ayak İzi (PEF) ve Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi (LCA) yöntemleriyle incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar, en yüksek çevresel etkinin hammadde temini ve yaş işlem aşamalarında oluştuğunu; özellikle sentetik elyafların ciddi çevresel yüklere sebep olduğunu göstermektedir. Pamuk ve bambu gibi doğal elyafların tercih edilmesi, sürdürülebilir üretim için etkili bir strateji olarak öne çıkmaktadır.

Referanslar

- [1]. Textile Exchange, *Materials Market Report 2024*. [Online]. Available: <https://textileexchange.org/knowledgecenter/reports/materials-market-report-2024/>.
- [2]. S. Raiskio, A. Periyasamy, M. Hummel, and P. Heikkilä, "Transforming mechanically recycled cotton and linen from post-consumer textiles into quality ring yarns and knitted fabrics," *Waste Management Bulletin*, vol. 3, pp. 76–86, 2025.
- [3]. S. M. F. Kabir, S. Chakraborty, S. Hoque, and K. Mathur, "Sustainability assessment of cotton-based textile wet processing," *Clean Technologies*, vol. 1, no. 1, pp. 232–246, 2019.
- [4]. *Handbook of Life Cycle Assessment (LCA) of Textiles and Clothing: Life Cycle Assessment Method for Environmental Impact Evaluation and Certification Systems for Textiles and Clothing*, pp. 125–148, 2015.



GELENEKTEN TEKNOLOJİYE: TÜRKİYE'DEKİ ARKEOLOJİK KAZI EKOSİSTEMİ BAŞARI FAKTÖRLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ İÇİN BULANIK KARAR VERME MODELİ

Alpdoğan Dalkıran¹, Ali Karaşan²

¹Endüstri Mühendisliği, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, 34347, Türkiye, alpdogan.dalkiran@std.yildiz.edu.tr,

²Endüstri Mühendisliği, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, 34347, Türkiye, akarasan@yildiz.edu.tr

ÖZET

Bu çalışma, Türkiye'deki arkeolojik kazı süreçlerinde teknoloji odaklı bir dönüşüm gereksinimini ele almakta ve bu dönüşüme yönelik bulanık mantık temelli analitik bir karar destek çerçevesi sunmaktadır. Literatür taramasıyla belirlenen değerlendirme kriterleri, saha verileri ve uzman görüşleri doğrultusunda ilişkilendirilmiş ve Bulanık DEMATEL yöntemiyle analiz edilmiştir. Kriterler arası etkileşimler belirsizlik koşulları altında modellenerek, geleneksel çok kriterli karar verme yaklaşımlarının sınırlılıkları aşılmıştır. Çalışma, sürdürülebilir ve etkin bir kazı ekosistemine geçişi destekleyecek stratejik bir model ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Arkeolojik Kazı, Endüstri 4.0, Bulanık DEMATEL.

Giriş

Bu çalışmada Türkiye'deki arkeolojik kazı ekosisteminin gelenekselci çerçeveden modern teknoloji tabanlı kazı ekosistemine geçişinin değerlendirilmesi ve bu entegrasyonun kolaylaştırılması amacıyla bir karar alma çerçevesi önerilmektedir.

Materyal ve Yöntem

Araştırma kapsamında, öncelikle literatür analizi ve uzman görüşleri doğrultusunda temel değerlendirme kriterleri tanımlanmaktadır. Kriterler arasındaki karşılıklı bağımlılıkların ölçülmesi amacıyla bulanık DEMATEL yöntemi uygulanmaktadır. Son aşamada ise, kriterlerin etki ağırlıklarını belirlenmesi ve model içerisindeki dinamik ilişkilerin modellenmesi için bulanık bilişsel haritalama yöntemi kullanılmaktadır. Önerilen bu modelleme yaklaşımı, belirsizlikleri de içerecek şekilde bulanık mantık temelli olarak yapılandırılmış; saha çalışmasından elde edilen veriler doğrultusunda dönüşüm stratejisinin oluşturulmasına olanak sağlanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Günümüzde birçok ülke, arkeolojik kazı ekosistemlerini yeni nesil teknolojilerle yeniden yapılandırma yönünde önemli adımlar atarken, Türkiye'de bu türden dijital dönüşüm süreçlerinin sınırlı düzeyde benimsenmiş olması hem bilimsel üretkenliği hem de uygulama verimliliğini kısıtlamaktadır.

Bu çalışma, Türkiye'de arkeolojik kazı alanlarında teknoloji tabanlı bir yapıya geçişin gerekliliğini ortaya koymakta; söz konusu dönüşümün etkili biçimde gerçekleştirilmesine katkı sunacak, karar alıcılara yönelik bir karar verme çerçevesi önermeyi amaçlamaktadır.

Bu bağlamda, Temmuz-Eylül 2024 tarihleri arasında Ainos (Enez, Edirne, Türkiye) ve Miletos (Didim, Aydın, Türkiye) arkeolojik kazı çalışmalarına katılarak anket yöntemiyle veriler toplanmıştır. Bu veriler Bulanık Mantık [1], Bulanık DEMATEL [2], ve yöntemleri kullanılarak analiz edilmiştir. Geleneksel çok kriterli karar verme yaklaşımlarının kavramsal ve analitik sınırlılıkları aşılmış; daha kapsamlı, güvenilir ve açıklayıcı sonuçlara ulaşılması sağlanmıştır.

Sonuçlar

Çalışma sonucunda Türkiye'deki arkeolojik kazı ekosisteminin gelenekselci bakış açısından modern teknoloji tabanlı bir yaklaşım dönüşümünü kolaylaştıracak, teknolojik ve stratejik adaptasyona yardımcı olacak arkeolojik kazı süreçlerinin sürdürülebilir ve verimli bir yapı modeli oluşturuldu.

Referanslar

- [1] Zadeh, L.A. (1965). Fuzzy sets. Inf. Control 8(3), 338–353.
- [2] Gabus, A., & Fontela, E. (1972). World problems, an invitation to further thought within the framework of DEMATEL. *Battelle Geneva Research Center*, 1(8), 12–14



AFET KADASTROSU TEMELLİ AKILLI KENT PLANLAMASI: ÜLKEMİZDEKİ KADASTRO GÜNCELLEME ÇALIŞMALARI AÇISINDAN BİR DEĞERLENDİRME

Burak Uşak¹, Volkan Çağdaş²

¹ Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Harita Mühendisliği Bölümü, burakusak@gmail.com

² Yıldız Teknik Üniversitesi, Harita Mühendisliği Bölümü, volkan@yildiz.edu.tr

ÖZET

Günümüzde toplumlar afet tehlikesi ve hızlı kentleşme etkileri karşısında daha dirençli ve sürdürülebilir kentler inşa etme zorunluluğuyla karşı karşıyadır. Afet kadastro ve içerdği kadastral veri, yalnızca afet yönetimi için değil aynı zamanda akıllı kent planlaması için de stratejik bir yaklaşım olarak kabul edilebilir. Bu çalışmada da afet kadastro ile akıllı kent planlaması arasındaki ilişki değerlendirilmiş, ülkemiz kadastro güncelleme çalışmalarında üretilen kadastral verilerin afet yönetimini desteklemek üzere yeterliliği analiz edilmiştir. Çalışmada güncelleme çalışmalarının afet kadastroya yönelik veri üretiminde yetersiz kaldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Afet Kadastro, Akıllı kent, Kadastral veri

Giriş

İklim değişikliği ve hızlı kentleşme, günümüz şehirlerini her zamankinden daha kırılgan hale getirmiştir. Artan afet sıklığı ve şiddeti kent planlaması için titiz yaklaşımları zorunlu kılmış, veri temelli çözümler ve akıllı kent uygulamalarını planlama sürecinin önemli bileşeni durumuna getirmiştir [1]. Afet odaklı kadastral veri, afet öncesi ve sonrası yönetim süreçlerinin yanı sıra doğa tabanlı çözümler, iklime duyarlı mekânsal planlama ve kentsel dayanıklılık politikalarına önemli katkılar sunar [2]. Bu bağlamda çalışma, ülkemiz kadastro güncelleme çalışmalarında üretilen kadastral verilerin afet yönetimine uygunluğunu ve akıllı kent karar destek sistemlerine entegrasyonunu tartışmaktadır.

Materyal ve Yöntem

Araştırmada afet yönetimine özgü kadastral veri gereksinimi belirlenmiş, bu verilerin kadastro güncelleme çalışmalarıyla hangi düzeyde üretilebildiği incelenmiştir. Yüksek afet riskli bir bölge için gereksinim duyulan afete özgü veriler esas alınarak bir veri modeli oluşturulmuştur. Kadastro güncelleme çalışmaları ile üretilen verilerin veri modelinin uyumu tartışılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Afet odaklı kadastral verinin afet öncesi ve sonrası yönetim süreçlerinin yanı sıra doğa tabanlı çözümler, sürdürülebilir ve akıllı kentler oluşturma, iklime duyarlı mekânsal planlama ve kentsel dayanıklılık politikalarına katkı sunduğu görülmüştür. Akıllı kent çalışmaları bir bilgi sistemi aracılığıyla yürütülse de arazi ve taşınmazları ilgilendiren her çalışma için kadastro ve kadastral veri temeldir. Dolayısıyla afet kadastro akıllı kent uygulamalarını destekleyici bir araçtır. Kadastro güncelleme çalışmaları da afet kadastro bağlamında veri edinimi için önemli bir fırsattır.

Sonuçlar

Türkiye Kadastro, akıllı kent planlaması gereksinim duyduğu afet riski odaklı, gü mekânsal verilerle desteklenmelidir. Ancak halen ülkemizde yürütülen kadastro günc çalışmalarında afet kadastro açısından üretilen veriler yeterli görünmemektedir. Ç yapılarla ilişkin bina yaşı, yüksekliği, kat sayısı bağımsız bölüm sayısı, materyali ve par ilişkin zemin durumu, riskli bölgelerin tespiti gibi öz nitelikler kadastro güncelleme çalışmalarında üretilmemektedir. Oysa afetlere dirençli sürdürülebilir kentler inşa etmek için bunlar eksiksiz, bütüncül ve erişilebilir gerekmektedir. Akıllı kent yaklaşımı, sac teknolojiyle değil, nitelikli kadastral altyapısıyla mümkündür. Bu nedenle, akıllı kent planlamasını etkinleştirecek afet kadastro geliştirilmesine önem verilmelidir.

Referanslar

[1] N. Bansal, M. Mukherjee, and A. Gairola, "Smart Cities and Disaster Resilience," in *From Poverty, Inequality to Smart City*, F. Seta, J. Sen, A. Biswas, and A. Khare, Eds., Singapore: Springer, 2017, 109–122.

[2] D. Mitchell, D. Grant, D. Roberge, G. P. Bhatta, and C. Caceres, "An evaluation framework for earthquake-responsive land administration," *Land Use Policy*, vol. 67, pp. 239–252, Sep. 2017, doi: 10.1016/j.landusepol.2017.05.020.



TÜRKİYE'DE AHŞAP YAPILARA İLİŞKİN TEŞVİK POLİTİKALARININ GELİŞTİRİLMESİ

Aybüke Hira Doğru¹, Prof. Dr. Erkan Avlar²

¹Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, İstanbul, aybuke.dogru@std.yildiz.edu.tr

²Yıldız Teknik Üniversitesi, Mimarlık Anabilim Dalı, eavlar@yildiz.edu.tr

ÖZET

Dünyada farklı birçok ülkede ahşap yapıların kullanımını teşvik etmek için çeşitli politika önerileri geliştirilmektedir. Öneriler, ahşap yapıların daha geniş kullanımını sağlamak için çeşitli alanlarda yoğunlaşmaktadır. Türkiye'de ahşabın yapılarda kullanımı farklı sebeplerden ötürü yetersiz olduğundan teşvik etmeye yönelik politikaların geliştirilmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ahşap Yapılar, Ahşap Yapı Üretimi, Türkiye'de Teşvik Politikaları

Giriş

Ahşap yapıların enerji verimliliği ve geri dönüşüm gibi birçok çevresel faydasının bulunması nedeniyle dünyada ahşap yapı üretimi giderek yaygınlaşmaktadır. Son yıllarda farklı birçok ülkede ahşabın yapılarda kullanımını artırmak için teşvik politikaları geliştirilmiştir. Ahşabın önemli avantajları ve doğal kaynakların korunmasına katkısı göz önüne alındığında, birçok ülke bu malzemenin kullanımını teşvik eden stratejiler geliştirmekte ve mevzuatlarını bu doğrultuda şekillendirmektedir [1]. Örneğin, İsveç, Norveç ve Finlandiya gibi ülkeler, çok katlı ahşap yapıların kullanımını destekleyen yasal düzenlemeler yapmış ve kamu binalarında ahşap kullanımını zorunlu kılacak kuralları oluşturmuştur [2]. Araştırmalar; bölgesel politikalar, ekonomik teşvikler ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerine bağlı olarak, dünya genelinde ahşap yapı üretiminin artış gösterdiğini ortaya koymaktadır. Özellikle karbon emisyonlarını azaltmaya yönelik çabalar, yeşil bina sertifikasyon sistemleri ve döngüsel ekonomi ilkeleri, ahşap yapıların yapı sektöründe giderek daha fazla benimsenmesine olanak tanımaktadır [3]. Türkiye'de ise, ahşap yapıların potansiyeli henüz tam anlamıyla değerlendirilmemiştir. Ahşabın yapılarda kullanımını artırmak için dünyada geliştirilen teşvik politikalarının Türkiye'de de kullanılması ve bunun sonucunda sürdürülebilir çözümlerle yapı üretimindeki çevre etkisinin azaltılması önemlidir. Türkiye'de birçok kurum ve kuruluşun ahşap yapıların sektördeki varlığını artırma çabasına karşın, ülkede yeterli teşvik politikalarının olmaması nedeniyle ahşap yapı üretimi beklenen düzeye ulaşmamıştır.

Materyal ve Metod

Çalışmada öncelikle farklı ülkelerde ahşap yapı üretiminin yaygınlaşması için geliştirilen teşvik politikaları incelenmektedir. Türkiye'deki mevcut durum değerlendirilmekte ve dünya genelindeki başarılı örnekler ile Türkiye'deki mevcut durum göz önünde bulundurularak, ahşap yapı üretiminin benimsenme düzeyini artıracak ve yaygınlaşmasını destekleyecek teşvik politikaları önerilmektedir.

Sonuçlar ve Tartışma

Bu çalışma, dünya genelindeki ahşap yapı teşvik politikalarını inceleyerek, Türkiye için potansiyel teşvik önerileri geliştirmeyi amaçlamaktadır. Türkiye'de ahşap yapı üretiminin önündeki en büyük engel mevcut yönetmelikler olarak belirlenmektedir. Ahşap yapı üretimine, ormancılık sektörüne ve ahşap yapı ürünleri sektörüne ilişkin geliştirilen önerilerle, Türkiye'de güncel ahşap yapı üretimi için önemli eksikliklerin giderileceği varsayılmaktadır.

Sonuç

Türkiye'de ahşap yapıların benimsenmesi ve ahşap yapı üretiminin yaygınlaşması ile yapı sektörüne yenilik ve çeşitlilik getirilebilir, sürdürülebilir ve ekolojik yapıların üretilmesine öncülük edilebilir, çevre ve iklim koşullarına uygun doğru çözümler üretilebilir, deprem kuşağında yer alan Türkiye'de yapı kalitesi ve güvenliği açısından avantajlar sağlanabilir.

Referanslar

- [1] Viljanen, A., Lähtinen, K., Kanninen, V. & Toppinen, A. (2023). A tale of five cities: The role of municipalities in the market diffusion of wooden residential multistorey construction and retrofits. *Forest Policy and Economics*, 153, 102838.
- [2] Jussila, J., Häyrynen, L., Vihemäki, H. & Toppinen, A. (2022). Wooden multi-storey construction market development: Systematic literature review within a global scope with insights on the Nordic region. *Silva Fennica*, 56(1), Article10609.
- [3] Van Kooten, G. C., Nelson, H. W., & Vertinsky, I. (2005). Certification of sustainable forest management practices: A global perspective on why countries certify. *Forest Policy and Economics*, 7(6), 857-867.



ŞEBEKE DESTEKLİ ŞARJ SENARYOLARINDA BATARYA YAŞLANMASININ PARÇACIK SÜRÜ OPTİMİZASYONU İLE OPTİMİZE EDİLMESİ

1Marmara Üniversitesi, ahmet.ay@marmara.edu.tr, ahmet.ay1@std.yildiz.edu.tr,

2 İstanbul Nişantaşı Üniversitesi, merve.saray@nisantasi.edu.tr,
merve.saray@std.yildiz.edu.tr

3Yıldız Teknik Üniversitesi, aliajder@yildiz.edu.tr

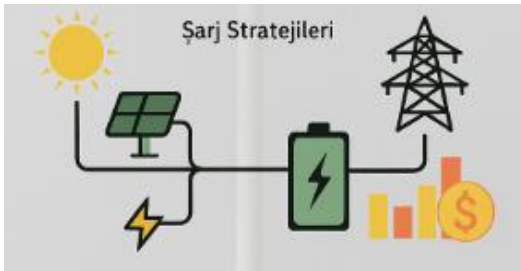
ÖZET

Bu çalışma, batarya enerji depolama sistemlerinde (BESS) yaşlanmayı azaltmak ve enerji verimliliğini artırmak amacıyla, Parçacık Sürü Optimizasyonu (PSO) yöntemiyle iki farklı şarj stratejisinin performansını incelemektedir. Hibrit Şarj ve Dinamik Tarife Tabanlı Şarj senaryoları altında çevrimsel ve takvimsel yaşlanma modelleri kullanılmıştır. Gerçek zamanlı fotovoltaik (PV) üretim ve yük profili verileriyle yürütülen simülasyonlar, her bir stratejinin teknik ve ekonomik etkilerini ortaya koymuştur. Sonuçlar, PSO ile optimize edilen hibrit şarjın batarya sağlığı açısından daha avantajlı olduğunu; dinamik tarifeli şarjın ise enerji verimi bakımından daha yüksek performans sunduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Batarya Yaşlanması, PSO, Şarj Optimizasyonu.

Giriş

Yenilenebilir enerjinin yaygınlaşması, enerji şebekesinde esnek depolama çözümlerine olan ihtiyacı artırmıştır. Batarya Enerji Depolama Sistemleri, bu ihtiyaca cevap verse de batarya yaşlanması sistemin teknik ve ekonomik verimliliğini sınırlamaktadır. Literatürde sabit şarj profilleri yaygın kullanılsa da dinamik koşullar altında optimize edilmiş şarj stratejilerine olan ihtiyaç artmaktadır [1,2,3]. Bu çalışma, batarya yaşlanmasını en aza indirmek için PSO temelli çok amaçlı bir şarj optimizasyonu sunmaktadır.



Materyal ve Yöntem

İki şarj stratejisi modellenmiştir:
(i) **Hibrit Şarj:** PV üretimi + şebeke desteği
(ii) **Dinamik Tarife Şarjı:** Gerçek zamanlı fiyatlara göre şebeke şarjı.

Çevrimsel ve takvimsel yaşlanma, matematiksel modellerle hesaplanmış; yaşlanma katsayıları, sıcaklık, SOC ve DoD gibi parametrelerle ilişkilendirilmiştir. Simülasyon verileri, İstanbul'daki bir PV sisteminden elde edilen saatlik üretim, yük profili ve elektrik fiyatlarından alınmıştır. PSO, bu verilerle birlikte çok amaçlı optimizasyon fonksiyonunda kapasite kaybını, maliyeti ve enerji verimini birlikte dengelemiştir.

$$NPV = \sum_{y=1}^Y \frac{Gelir_y - Gider_y}{(1+r)^y} - Yatirim + \lambda \sum_{t=1}^T CO_2 \text{ Tasarrufu} \quad (1)$$

Sonuçlar

PSO ile elde edilen optimizasyon sonuçları aşağıdaki gibidir:

Şarj Stratejisi	Kapasite Kaybı (%)	Enerji Verimi (MWh)	Yaşlanma Maliyeti (\$/kWh)
Hibrit Şarj	4.7	48.5	0.019
Dinamik Tarife	7.7	63.8	0.036

Hibrit şarj, kapasite kaybını azaltarak batarya ömrünü uzatmıştır. Dinamik tarifeli şarj ise enerji verimini artırmakla birlikte yaşlanma maliyetini yükseltmiştir. PSO algoritması, her iki strateji için de enerji ve sağlık arasında denge kuran etkin çözümler üretmiştir.

Referanslar

- [1] A. Abdelrazek and S. Kamalasadan, "Framework for solar PV capacity firming...", *IEEE Trans. Ind. Appl.*, vol. 52, no. 6, pp. 4852–4860, 2016.
- [2] Y. Zhang et al., "Multi-objective optimization of battery capacity...", *Appl. Energy*, vol. 350, pp. 121721, 2023.
- [3] H. Kim et al., "State-of-charge dependent aging models...", *IEEE Trans. Smart Grid*, vol. 14, no. 4, pp. 3140–3150, 2023.



Havza Bazında Sürdürülebilir Yüzey Yeraltı Suların Yönetimi

Dr. Muhsin VANOLYA¹, Prof. Dr. Hayrullah Ağaçcioğlu²

¹Su Ekosistem Enerji MM A. Ş., mvanolya@sueko.com.tr,

²İnşaat Müh Fak. /YTU, agacci@yildiz.edu.tr

ÖZET

Bu çalışma, sürdürülebilir su kaynakları yönetimine yönelik yenilikçi bir çerçeve sunmaktadır. Geleneksel su kaynakları yönetimi yaklaşımlarının ötesinde, tarım, içme ve sanayi suyu alanlarındaki su serfiyatı, tüketimi ve kayıplarının entegre biçimde yönetilmesine odaklanılmaktadır. Bu kapsamda, mevcut su kaynaklarının uzun vadeli korunmasını hedefleyen bir yaklaşımla, artan su talebi, arazi kullanımındaki değişiklikler ve iklim değişikliği gibi belirleyici faktörleri dikkate alan çok amaçlı simülasyon ve optimizasyon yöntemleri geliştirilmiştir. Simülasyon sürecinde, entegre bir modelleme yaklaşımı ile yüzey ve yeraltı su kaynaklarının birlikte kullanımının değerlendirilmiş olması; optimizasyon aşamasında ise ekonomik kısıtlamalardan bağımsız olarak çevresel akış ve içme suyu ihtiyaçlarının güvence altına alınması, yeraltı su seviyelerinin sürdürülebilir sınırlar içinde korunması temel hedefler arasında yer almıştır. Örnek uygulama olarak Ergene Havzası'nda gerçekleştirilen modelleme ve analiz sonuçları sunulmuş; önerilen yaklaşımın hem su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı hem de bütüncül havza planlaması açısından önemli katkılar sağladığı ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilir su Yönetimi, simülasyon, optimizasyon

Giriş

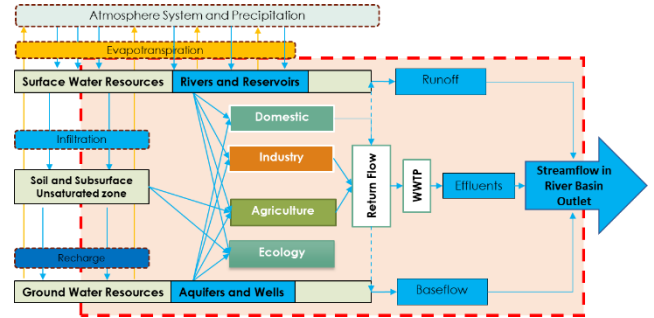
Geçmişte su kaynakları yönetimi büyük ölçüde ekonomik fayda sağlama ve insan ihtiyaçlarını karşılama hedefiyle şekillenmiş olup, bu süreçte çevresel etkiler ve su kirliliği günümüzdeki kadar belirgin bir sorun alanı olarak değerlendirilmemiştir. Ancak son yıllarda, yalnızca ekonomik yaklaşımlarla su yönetimi yerine, insan faaliyetleri ile su kaynakları arasındaki karmaşık ve karşılıklı etkileşimleri açıklamayı amaçlayan Su-İnsan Sistemi (Water-Human System, WHS) kavramı ön plana çıkmıştır. Bu çerçevede, çevresel ihtiyaçlar, arazi kullanımı değişiklikleri ve iklim değişikliği gibi faktörlerin etkisi altında, havza ölçeğinde su talebi ile ekosistemlerin sürdürülebilir yönetimi

arasındaki ilişkiler bütüncül bir yaklaşımla ele alınmaktadır. Özellikle, insan müdahalesi öncesi ve sonrası döneme ait hidrolojik değişimlerin değerlendirilmesi ile yüzey ve yeraltı sularının entegre ve etkin kullanımı bu yaklaşımın temelini oluşturmaktadır. Bu bildiride, söz konusu yaklaşıma dayalı olarak gerçekleştirilen analizler ve elde edilen bulgular sunulmakta olup, çalışma WHS çerçevesinde sürdürülebilir su kaynakları yönetimine katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

Materyal ve Yöntem

Şekil 1'de gösterildiği gibi; Su-İnsan Sisteminde (WHS), yüzey suyu (nehirler, göller, barajlar vb.) ve yeraltı suyu (toprak nemi ve yeraltı suyu) olarak ve su tüketimi (içme suyu, tarım, sanayi, enerji ve ekosistem ihtiyaçları gibi) bağlantıları su dengesi modeliyle simüle edilir. Modelin temel denklemi,

Giren Su = Çıkan Su + Depolamadaki Değişim
şeklindedir ve her ölçekte uygulanabilir.



Şekil1. Su-İnsan Sistemin Dengesi

Zamansal (Aylık) ve mekânsal (mikro havza) ölçekte; yağış (P_t), evapotranspirasyon (PET_t), yeraltı suyu beslenimi (PER_t) ve yüzey akışı (QR_t), yüzey suyu depolamasındaki değişim (ΔSuW_t), baz akım (QB_t), yeraltı suyu buharlaşması (GET_t), toprak suyu depolaması değişim (ΔSW_t) ve yeraltı suyu depolamasındaki değişim (ΔSG_t) ile birlikte; evsel, endüstriyel ve tarımsal sektörlerdeki yüzey ve yeraltı suyu kullanımı (QU_t) ve bu kullanımın geri dönüş akışı (RF_t) dikkate alındığında, iklim değişikliği koşulları altında Su-İnsan Sistemi (WHS) için basitleştirilmiş bir su dengesi bileşenleri denklemi aşağıdaki gibi yazılabilir (Denklem 1):



HYDROFIL TECHNOLOGY IN MARITIME ENGINEERING: A COMPREHENSIVE OVERVIEW

Kadir Beytullah GÜNDÜZ¹, Yasemin ARIKAN ÖZDEN²

¹Yıldız Technical University, kgunduz@yildiz.edu.tr,

²Yıldız Technical University, yarikan@yildiz.edu.tr,

ABSTRACT

This paper outlines the historical evolution, theoretical background, and engineering applications of hydrofoil technology in the maritime domain. Emphasizing hydrodynamic lift and drag reduction, it examines how various hydrofoil configurations influence vessel performance, including speed, stability, and fuel efficiency. Key design considerations—such as structural integrity, environmental adaptability, and manufacturing feasibility—are discussed in light of current literature. The findings underscore the potential of hydrofoils to enhance maritime transportation through improved efficiency and operational safety[1].

Keywords: *Hydrofoil technology, maritime energy efficiency, sustainable Ship Design*

Introduction

Hydrofoils are hydrodynamic surfaces designed to lift a vessel's hull above the water at sufficient speeds, thereby reducing drag and enhancing performance. Originating in the late 19th century, hydrofoil technology has evolved through advancements in materials, control systems, and CFD, enabling broader applications in high-speed, electric, and autonomous vessels[2]. This study reviews the historical progression, design typologies, and performance benefits of hydrofoils, emphasizing their growing relevance in sustainable maritime transport.

Materials and Methods

This study conducts a comprehensive analysis of hydrofoil profile types and structural configurations, emphasizing the performance differences between symmetric and asymmetric sections through CFD simulations and experimental data. Additionally, various foil geometries (e.g., T-, L-, V-type) and control strategies (e.g., flap, pitch) are compared, revealing how tailored combinations of design and control can enhance lift, reduce drag, and improve stability in dynamic marine environments. The findings underscore the importance of profile selection and active control systems in optimizing hydrofoil performance

across varying sea states and operational conditions[3].

Results and Discussion

This section emphasizes the significant advantages of hydrofoil technology in enhancing vessel speed, fuel efficiency, and stability by reducing hydrodynamic resistance through hull elevation. The integration of active control systems further improves performance in dynamic sea states, while recent advancements support its role in environmentally sustainable maritime operations[4]. Despite structural complexity and cost-related limitations, hydrofoils—especially when combined with modern propulsion systems—demonstrate substantial promise for the future of efficient and eco-friendly vessel design.

Conclusion

This conclusion highlights hydrofoil technology as a transformative approach for enhancing maritime efficiency, reducing emissions, and supporting sustainable vessel operations. The study underlines the potential of integrating hydrofoils with electric and AI-supported systems, while also acknowledging that broader adoption depends on economic and regulatory factors. Continued research into optimized control systems and tailored foil designs is essential for realizing the full potential of hydrofoils in future maritime transport.

References

- [1]H. Liang and Z. Zong, "A lifting line theory for a three-dimensional hydrofoil," *Journal of Marine Science and Application*, vol. 10, no. 2, pp. 199–205, Jun. 2011, doi: 10.1007/s11804-011-1038-5.
- [2]L. Yun and A. Bliault, "Hydrofoil Craft," in *High Performance Marine Vessels*, Springer US, 2012, pp. 161–202. doi: 10.1007/978-1-4614-0869-7_5.
- [3]Y. Liang and A. Bliault, "High Performance Marine Vessels."
- [4]"The Stability Analysis Of Hydrofoils Boats," *Scientific Bulletin of Naval Academy*, vol. 19, no. 2, Dec. 2002, doi: 10.21279/1454-864x-16-i2-022.



KONUTLARDA ENERJİ VERİMLİLİĞİNİ ARTIRMAK İÇİN UYGUN PENCERE CAMLARINI SEÇMEYE İLİŞKİN BÜTÜNCÜL BİR YAKLAŞIM

Nurbanu Düzgün Atalay¹, Şensin Aydın Yağmur²

Yıldız Teknik Üniversitesi, Mimarlık Bölümü, Doktora Öğrencisi,
nurbanu.duzgun@std.yildiz.edu.tr

² Yıldız Teknik Üniversitesi, Mimarlık Bölümü, Doç. Dr., sensina@yildiz.edu.tr

Anahtar Kelimeler: Enerji Verimliliği,
Pencere Camı Teknolojisi, Derece Gün
Bölgeleri

ÖZET

Pencere camları hem ısı kayıpları hem de güneşiği alımını doğrudan etkileyerek binalarda enerji verimliliğinde kritik rol oynamaktadır (Lee, E. S. & Selkowitz, S. E., 2014). Bu çalışmada, Türkiye'nin TS825:2024'e göre altı derece-gün bölgesindeki statik (çift cam, low-e) ve dinamik (elektrokromik, termokromik) cam teknolojilerinin bütüncül performansı gelişmiş simülasyon programları aracılığıyla karşılaştırılmıştır.

Giriş

Bu çalışmada amaç, bina yönelimini ve ülkenin çeşitli iklim koşullarını göz önünde bulundurarak, güneşiğine bağlı yapay aydınlatma, ısıtma ve soğutma enerjisi tüketimini azaltma potansiyelleri açısından hem statik hem de dinamik cam sistemlerini kapsamlı bir simülasyon tabanlı yaklaşım kullanarak değerlendirmektir.

Materyal ve Yöntem

Her iklim bölgesi için şekil faktörü optimize edilmiş ikişer katlı, 100 m² taban alanlı referans konut modelleri tasarlanmıştır. DesignBuilder programındaki EnergyPlus motoru kullanılarak; güneşiğine bağlı yapay aydınlatma, ısıtma ve soğutma yükleri, kuzey-güney-doğu-batı ve ara yönlerde simüle edilmiştir. Performans göstergeleri olarak yıllık güneşiğine bağlı aydınlatma, ısıtma ve soğutma enerjisi tüketimi ve toplam enerji kaydı tutulmuştur.

Bulgular

Simülasyonlar, DesignBuilder programında kuzey, doğu, güney, batı ve ara yönlerde saatlik bazda gerçekleştirilmiş ve dinamik camların ışık geçirgenliği ile ısı kazanç değerleri mevsimsel koşullara göre otomatik olarak ayarlanmıştır. Bu yöntem, yalnızca dış hava sıcaklığına dayanan derece-gün analizlerinden ve sabit U-değeri/SHGC kullanan steady-state formüllerden

çok daha ayrıntılı bir ısı- aydınlatma değerlendirmesi sunarken, Radiance tabanlı ışık simülasyonlarının ısı yük analizleriyle doğrudan entegrasyon ihtiyacını ortadan kaldırmaktadır. Sonuçlar, sıcak bölgelerde elektrokromik yansıtıcı camların toplam enerji tüketimini %10-15 oranında azalttığını, ılıman bölgelerde termokromik camların en düşük toplam tüketime ulaştığını ve soğuk bölgelerde elektrokromik absorptif camların ısıtma yükünü belirgin biçimde düşürürken low-e camların ikinci tercih olduğunu göstermiştir. Bu bütüncül simülasyon yaklaşımı, dinamik cam teknolojilerinin performansını daha gerçekçi ve kapsamlı şekilde değerlendirdiğini ortaya koymaktadır.

Sonuç

Bu çalışma, pencere camı seçiminin iklim ve yön uyumlu dinamik stratejilerle optimize edilmesi durumunda, Türkiye'de konut binalarında %15-35'e varan yıllık enerji tasarrufu potansiyeli sunduğunu ortaya koymaktadır. Tasarımcılar için pratik olarak; sıcak bölgelerde renkli reflektif elektrokromik, ılıman bölgelerde termokromik, çok soğuk bölgelerde ise absorptif elektrokromik camlar "ilk tercih" olarak değerlendirilmelidir. Bu bütüncül değerlendirme, pencere camı teknolojilerinin yalnızca ısı değil, güneşiği performansı ile ele alınmasının gerekliliğini vurgulayarak Türkiye'de konut binalarının karbon ayak izini azaltmak için uygulanabilir bir yol haritası sunmaktadır.

Referanslar

TS 825, *Binalarda Isı Yalıtım Kuralları*, Türk Standardları Enstitüsü, 2024.
E. S. Lee and S. E. Selkowitz, "The impact of window orientation and shading on energy use in a hot and humid climate," *Energy and Buildings*, vol. 76, pp. 419–426, 2014.



INVESTIGATION OF THERMAL AND CATALYTIC PROCESSES OF PLASTIC WASTE-BIOMASS MIXTURES FOR RENEWABLE ENERGY APPLICATIONS

Iman Hussein Zainulabdeen^{1,3}, Aysel Kantürk Figen^{1,2}

¹Yıldız Technical University, Department of Chemical Engineering, İstanbul, Türkiye,
iman.zainulabdeen@std.yildiz.edu.tr

²Yıldız Technical University, Clean Energy Technologies Institute, 34220, İstanbul, Türkiye
akanturk@yildiz.edu.tr

³College of Oil and Gas Techniques Engineering, Northern Technical University, Kirkuk, Iraq

ABSTRACT

Incorrect disposal of plastic waste contributes to water pollution and greenhouse gas emissions. This study investigates catalytic co-pyrolysis as a viable method to convert plastic wastes into value-added products. Integrating plastic waste with biomass enhances synergistic effects, enabling efficient energy recovery. Catalytic fast pyrolysis offers a cost-effective and practical approach to produce sustainable biofuels from solid waste mixtures. The resulting liquid and gaseous fuels are suitable for renewable energy applications. This work was supported by the Yıldız Technical University Research Foundation (Project no: FBA-2023-5978).

Keywords: *Waste, plastic, biomass, pyrolysis*

Introduction

Effective solid waste management is essential for reducing greenhouse gas emissions and promoting environmental sustainability. Co-processing plastic waste and biomass via thermal and catalytic methods offers a promising pathway for renewable fuel production. Biomass's high oxygen content limits bio-oil quality, while hydrogen-rich plastics improve oil properties during co-pyrolysis. Catalytic processes further enhance bio-oil by reducing oxygenated and polyaromatic compounds. This integrated approach supports circular economy objectives and enables the production of high-quality renewable fuels [1, 2].

Catalyst and co-pyrolysis

Co-pyrolysis of plastics and biomass creates synergistic effects that improve the H/C_{eff} ratio and promote beneficial chemical interactions. Key parameters such as feedstock type, blending ratio, heating rate, temperature, and catalyst significantly influence product yield and composition. Higher volatile content in feedstocks is generally associated with increased pyrolysis oil production, making such materials preferable for maximizing liquid yield [3].

Low-temperature catalytic pyrolysis reduces carbonization and volatile components. Faster processing, good product selectivity, and high-octane number. Catalysts improve liquid oil output and quality [3].

Conclusion

This review focused on the co-pyrolysis of biomass with hydrogen-rich feedstocks as a cost-effective and efficient strategy to enhance bio-oil quality by reducing oxygenated compounds and promoting the formation of aromatic hydrocarbons. The effectiveness of this process is significantly influenced by various operational parameters, including biomass and plastic types, mixing ratios, heating methods, pyrolysis temperature, reactor design, catalyst selection, and feedstock-to-catalyst ratio. The use of appropriate catalysts can markedly improve the selectivity and yield of valuable hydrocarbons. Advancing this technology toward commercialization presents a promising route for both renewable energy application and solid waste management.

References

- [1] D. Han et al., "Review on the progress in the production of aromatic hydrocarbons by co-catalytic pyrolysis of biomass and plastics," Apr. 01, 2024, Science Press. doi: 10.1016/S1872-5813(23)60401-3.
- [2] H. Hassan, J. K. Lim, and B. H. Hameed, "Recent progress on biomass co-pyrolysis conversion into high-quality bio-oil," Dec. 01, 2016, Elsevier Ltd. doi: 10.1016/j.biortech.2016.09.026.
- [3] F. Mo, H. Ullah, N. Zada, and A. Shahab, "A Review on Catalytic Co-Pyrolysis of Biomass and Plastics Waste as a Thermochemical Conversion to Produce Valuable Products," Jul. 01, 2023, Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). doi: 10.3390/en16145403.



TITLE DEVELOPMENT A NOVEL CUCUMBER PICKLE USING *SALICORNIA* SPP. OF AS A SALT SUBSTITUTE

Redife Aslıhan UCAR¹, Ömer ŞİMŞEK¹

¹ Department of Food Engineering, Yıldız Technical University, Davutpasa Campus, İstanbul, Türkiye

aslihan.ucar@std.yildiz.edu.tr, omers@yildiz.edu.tr

ABSTRACT

This study explores the use of *Salicornia* spp. as a natural alternative to sodium chloride (NaCl) in cucumber pickle fermentation. Six treatment groups (T1–T6) with varying ratios of NaCl and *Salicornia* spp. were evaluated over 21 days. Physicochemical, microbiological, and sensory parameters were assessed. Results demonstrated that partial replacement of NaCl (particularly in T3 and T4: 3%–2% NaCl + 20–30 g *Salicornia* spp.) effectively reduced sodium content while maintaining lactic acid fermentation and sensory quality. Lactic acid bacteria dominated across all treatments, ensuring microbial safety. Although full substitution was possible, partial substitution achieved optimal texture and taste. *Salicornia* spp. enhanced the product's nutritional profile and offered a viable solution to sodium reduction in fermented foods. These findings support the integration of halophyte plants in functional, health-oriented food innovations.

Keywords: *Salicornia europaea*, salt substitute, lactic acid fermentation

Introduction

Fermented vegetables like pickled cucumbers are traditionally preserved using sodium chloride (NaCl), which supports beneficial bacteria and inhibits spoilage. However, health concerns such as hypertension and cardiovascular disease linked to high sodium intake have led to the search for healthier alternatives. One promising option is *Salicornia* spp., a halophyte plant rich in essential minerals but low in sodium. This study aims to develop a cucumber pickle using *Salicornia* as a full or partial salt substitute and to evaluate its effects on fermentation, including microbiological safety, nutritional value, and sensory quality.

Materials and Methods

Medium-sized gherkin cucumbers were sourced from local agricultural producers in Denizli, Turkey. *Salicornia europaea* was obtained from a certified local supplier, washed, cleaned, and botanically authenticated prior to use. Six treatment groups were established for this study:

- T1 (Control): 5% NaCl + 0 g *Salicornia** - T2: 4% NaCl + 10 g *Salicornia** - T3: 3% NaCl + 20 g *Salicornia** - T4: 2% NaCl + 30 g *Salicornia** - T5: 1% NaCl + 40 g *Salicornia** - T6: 0% NaCl + 50 g *Salicornia** Each group underwent natural fermentation for 21 days at 22 ± 5°C in sterile 1000 mL jars. Brine solutions were prepared using food-grade NaCl and vinegar (1% v/v) to enhance microbial stability. Physicochemical parameters such as pH, acidity (via titration), sugar content (via HPLC), and sodium concentration (via silver nitrate titration) were monitored at days 0, 1, 3, 5, 7, 14, and 21. Microbiological analyses included total aerobic mesophilic counts, LAB counts using MRS and M17 agars, and assessments of *Enterobacteriaceae*, yeast, and molds. Sensory evaluation was conducted by a trained 12-member panel using structured scoring protocols.

Results and Discussion

All treatments showed a decrease in pH, indicating successful lactic acid fermentation. *Salicornia* slightly buffered acidity while effectively reducing sodium levels, with the T6 group showing the lowest sodium content. HPLC analysis confirmed sugar degradation (fructose, glucose, maltose) due to microbial activity. Texture analysis revealed that T3 and T4 maintained good firmness despite reduced salt levels. Lactic acid bacteria (*Lactobacillus* spp.) dominated across all samples, and no harmful microbes were detected. Sensory evaluations favored T3 and T4 for their balanced flavor and texture, while T6 was recognized for its nutritional value despite minor taste differences. The green tint from *Salicornia* was considered natural and visually appealing by most panelists.

Conclusion

Salicornia europaea can partially replace salt in cucumber pickles, improving taste, texture, and reducing sodium while ensuring safety. T3 and T4 treatments (2–3% NaCl + 20–30 g *Salicornia*) performed best. It shows strong potential for healthy, sustainable food innovation. Further studies should assess shelf-life, nutrition, and consumer acceptance.

References Barreira et al. (2017), Hutkins (2018), Marco et al. (2017), WHO (2016), Ji et al. (2013).

*Full references available on request.



DEMİRYOLU HAT PLANLAMASINDA PROJE KRİTERLERİNE DAYALI UYGUNLUK ANALİZİ

Feyza Sinem Bozkurt¹, Fatih Gülgen²

Yıldız Teknik Üniversitesi, ¹sinem.yurttas@std.yildiz.edu.tr, ²fgulgen@yildiz.edu.tr

ÖZET

Kent içi raylı sistem güzergah planlaması, akıllı şehir vizyonu doğrultusunda toplu taşımada erişilebilir ve sürdürülebilir hareketliliğin sağlanmasında kritik rol oynar. Güzergahlar, teknik, çevresel, ekonomik, sosyo-demografik, ulaşım entegrasyonu ve kentsel planlama gibi çok boyutlu kriterlerle değerlendirilmektedir. Bu çalışmada, İstanbul için raylı sistem güzergahı uygunluk analizi yapılmış; veri kullanımına uygun seçilen öncelikli kriterler, Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) metodlarından Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) ile kriter ağırlıkları belirlenmiş, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ile mekânsal analiz gerçekleştirilerek uygunluk haritası üretilmiştir. Modelle, sürdürülebilir ulaşım planlaması için, karar vericilere uygulanabilir hatların belirlenmesinde bir analiz yaklaşımı sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: AHP, CBS, sürdürülebilir ulaşım, raylı sistem

Giriş

Büyükşehirlerde hızlı nüfus artışı ve kentleşme, toplu taşımada sürdürülebilir çözümlerin önemini artırmıştır. Raylı sistemler; yüksek taşıma kapasitesi, uzun vadeli çevreci özellikleriyle bu ihtiyaca etkili çözümler sunar [1]. Güzergah planlaması ise teknik, çevresel, sosyo-ekonomik birçok faktörün birlikte değerlendirilmesini gerektiren karmaşık bir karar verme sürecidir. Bu kapsamda, sistematik değerlendirme sağlayan çok kriterli karar verme yöntemlerinden Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP), ikili karşılaştırmalarla kriterlerin ağırlıklandırılmasını sağlar [4]. Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ise, kriterlerin mekânsal analizini fiziksel ortama aktararak haritalama imkânı sunar [3]. Bu çalışmada, 60'tan fazla alt kriter, uygulanabilirlik ve CBS analizine uygunluğu değerlendirilmiş; analiz süreci 7 ana ve 19 alt kriterle optimize edilmiştir. Bu entegrasyon sayesinde geliştirilen model, sürdürülebilir kentsel ulaşım planlamasına bilimsel katkı sağlamayı amaçlamaktadır [2].

Materyal ve Yöntem

Analiz sürecinde literatür [2], [4] ve uzman görüşleri ile belirlenen yatırım maliyeti, doğal afet riski, toplu taşıma ve ulaşım entegrasyonu, nüfus yoğunluğu ve imar durumunun yer aldığı

19 alt kriter değerlendirilmiştir. Kriterlerin AHP ile ikili karşılaştırmalar yoluyla ağırlıklandırılmış; CBS ortamında raster veri katmanları AHP puanlarına göre yeniden sınıflandırılmış ve normalize edilmiştir. Sonrasında oluşturulan çok katmanlı harita üzerinden mekânsal uygunluk analizi gerçekleştirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Analiz sonuçları, yatırım maliyeti, doğal afet riski ve ulaşım entegrasyonu kriterlerinin yüksek ağırlıklara sahip olduğunu ortaya koymuştur. Bu bulgu, benzer çalışmalarla da uyumludur [2]. CBS tabanlı analizler, güzergahların belirlenen kriterleri mekânsal olarak ne ölçüde karşıladığını görselleştirmiştir. AHP-CBS tabanlı yaklaşım; karar sürecinin sistematikleştirilmesi, uzman görüşlerinin modele dahil edilmesi ve görsel çıktılarla desteklenmesi yönünden avantajlar sağlamaktadır. Bununla birlikte, AHP'nin öznel değerlendirmelere dayanması ve kriter etkileşimlerini sınırlı dikkate alması gibi dezavantajları da vardır [4]. CBS analizlerinin doğruluğu ise büyük ölçüde veri kalitesine ve mekânsal çözünürlüğe bağlıdır.

Sonuçlar

AHP ve CBS'nin birlikte kullanımı, demiryolu güzergahlarının çok boyutlu analizinde karar vericilere teknik olarak uygulanabilir, sosyal açıdan kabul edilebilir ve sürdürülebilir çözümler geliştirme imkânı sunmaktadır. İstanbul örneğinde yürütülen bu uygulama, büyükşehir ölçeğinde raylı sistem planlamasında analitik karar destek sistemlerinin uygulanabilirliğini ortaya koymuştur. Bu yaklaşım, gelecek çalışmalarda farklı şehirler özelindeki kriter önceliklerinin karşılaştırılması, yöntemin geçerliliği açısından önemli katkılar sağlayacaktır.

Referanslar

- [1] D. Banister, "The sustainable mobility paradigm," Transp. Policy, vol. 15, no. 2, pp. 73–80, 2008.
- [2] J. Tavares and F. Silva, "A spatial multi-criteria decision analysis approach for locating sustainable urban mobility hubs," Transp. Res. Part D, vol. 95, 2021.
- [3] J. Malczewski, "GIS-based multicriteria decision analysis: a survey of the literature," Int. J. Geogr. Inf. Sci., vol. 20, no. 7, pp. 703–726, 2006.
- [4] T. L. Saaty, The Analytic Hierarchy Process, McGraw-Hill, New York, 1980.



FOOD WASTE AND REUTILIZE STRATEGIES: APPROACHES FOR A SUSTAINABLE FUTURE

Dr. Özlem İstanbullu Paksoy¹

¹Central Research Institute of Food and Feed Control, Department of Food Additives and Mycotoxins, Bursa-Türkiye, ozlemistanbullu@gmail.com

ABSTRACT

This study analyzes the causes, sources and types of food waste, and examines holistic strategies for preventing and reusing these wastes. The literature review evaluates reuse models developed within the framework of circular economy principles. In addition, multi-stakeholder governance approaches are discussed by focusing on the basic principles of waste management. Within the scope of the study, successful application examples selected from Türkiye and the world are included; the applicability and dissemination of these models in different socio-economic contexts are examined in terms of food security.

Keywords: Food waste, food security, sustainability.

Introduction

Our society is concerned about food waste. 26 million tons of food is wasted every year in Türkiye [1]. It is reported that almost 1/3 of all food produced for human consumption in the world is lost or wasted annually [2]. These waste sources include the places such as airports, agriculture industries, food-based companies, households, markets, food courts, and ceremonies [3]. Global population increase, demographic shifts, urbanization, economic expansion, and changes in living standards are some of the key factors contributing to the creation of massive quantities of food waste [4]. Therefore, the use and re-use of food materials effectively is essential.

Materials and Methods

This research is conducted by a systematic search of the literature using databases including Google Scholar and Web of Science for articles published between 2010 and 2025. Scientific articles were reviewed and the main findings were analyzed in this research. Search terms included "food waste" "food waste management," and "food waste recycle."

Results and Discussion

A number of waste management techniques, including landfilling, burning, and dumping are conventional. However, unfriendly to the environment and add to the harmful emissions in the atmosphere. Reducing food loss is essential to improving food safety, but this is complex because losses occur during the crop production and stock cycling processes. Also, numerous studies have shown that food loss is mostly caused by food waste from domestic consumption. Ensuring less food waste [5] is one of the main objectives for a sustainable future. For example, UK food waste fell by 26 kg/person/year (18.3% reduction) [6].

Conclusion

Depending on the type of waste-oils, fruits, agro-industrial waste, bakery, dairy, meat containing a high concentration of organic materials that are rich in many compounds are managed using a variety of techniques, including recycling, bioconversion and animal feed [3]. Consequently, novel methods should be investigated to improve food waste handling for a sustainable future.

References

- [1] Gönençgil, B., and Koç, E., "Türkiye'de gıda israfının boyutları ve politika önerileri", *Sürdürülebilir Kalkınma Dergisi*, vol 4(2), 55-72, 2021.
- [2] Food and Agriculture Organization of the United Nations, "Food Wastage Footprint: Impacts on Natural Resources", 2013.
- [3] Mahish, P.K., Verma, D.K., Ghritlahare, A., Arora, C., Otero, P., "Microbial Bioconversion of Food Waste to Bio-Fertilizers", *Sustain. Food Technol.*, vol. 2, 689-708, 2024.
- [4] Papargyropoulou, E., Lozano, R., Steinberger, J. K., Wright, N., Ujang, Z. B., "The food waste hierarchy as a framework for the management of food surplus and food waste", *Journal of Cleaner Production*, vol. 76, 106-115, 2014.
- [5] European Commission, "A new Circular Economy Action Plan For a cleaner and more competitive Europe", Brussels, 2020.
- [6] WRAP, The Courtauld Commitment 2030 Milestone Report, Waste and Resources Action Programme, 2023.



PEKİŞTİRMELİ ÖĞRENME İLE ROBOT EĞİTİMİNDE KULLANILAN BENZETİM YAZILIMLARI

Ömer Mutlu Türk KAYA, Erkan USLU

Yıldız Teknik Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye,
{omer.kaya, euslu}@yildiz.edu.tr

ÖZET

Bu çalışma, pekiştirmeli öğrenme (PÖ) ile robot eğitime yönelik sıralı ve paralel mimarilerle çalışan benzetim yazılımlarının (BY) nitel bir karşılaştırmasını sunmaktadır. Geleneksel BY'ler gerçekçilik ve gerçek dünyaya aktarılabilirlik açısından avantajlıyken, eğitim hızı bakımından sınırlıdır. Öte yandan paralel eğitime olanak tanıyan yenilikçi BY'ler öğrenme hızı ve veri çeşitliliğiyle önemli iyileştirmeler sunarken gelişmiş donanım maliyetini de beraberinde getirmektedir. Bu bağlamda çalışma, yaygın olarak kullanılan BY'leri eğitim mimarisine, hızına, paralel hesaplama kapasitesine ve ROS uyumluluğuna göre analiz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Pekiştirmeli Öğrenme, Benzetim Yazılımı, Robot Eğitimi.

Giriş

Karmaşık ortamlarda robot kullanım gereksinimi gün be gün artmaktadır. Belirli görevler için yeterli olan geleneksel algoritmalar, öngörülemez durumların üstesinden gelmede yetersiz kalmaktadır. Bu darboğaz, robotların BY'lerde deneme-yanılma yoluyla en uygun eylemi öğrendiği PÖ yöntemlerine ilgiyi artırmaktadır. Ancak, donanım ve süre kısıtları nedeniyle PÖ eğitimi fiziksel robotlarla gerçekleştirmek uygulanabilir değildir. Sonuç olarak, robotlarla ilgili BY'lerin sayısı artmış olup bu çalışmada en uygun olanının seçimi için bir analiz yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bilimsel kaynaklar taranarak en yaygın yedi BY belirlenmiştir. Bunlar: Gazebo [1], Webots [2], PyBullet [3], Unity [4], MATLAB [5], Isaac Lab [6] ve Brax [7] yazılımıdır. Bu yazılımlar paralel hesaplama, eğitim mimarisi, eğitim hızı ve ROS uyumu açısından nitel olarak analiz edilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Elde edilen bulgular Tablo 1'de sunulmuştur. Buna göre, Gazebo ve Webots gibi sıralı eğitim mimarisinde çalışan BY'lerin fizik hesaplamaları daha gerçekçi ve ROS uyumu yüksek iken PÖ eğitim hızı düşüktür [8]. Öte yandan sıralı mimaride çalışmasına karşın paralel eğitim desteği sunan PyBullet bunu CPU ile yaptığı için

PÖ eğitim hızı açısından diğer BY'lere göre orta düzeyde kalmaktadır [3].

Tablo 1. PÖ ile robot eğitimi için BY karşılaştırması

S	Benzetim Yazılımı	Eğitim Mimarisi	Eğitim Hızı	Paralel Hesaplama	ROS Uyumu
1	Gazebo	Sıralı	Düşük	Yok	Yüksek
2	Webots	Sıralı	Düşük	Yok	Yüksek
3	PyBullet	Sıralı	Orta	Var (CPU)	Orta
4	Unity	Sıralı/Paralel	Orta	Var	Orta
5	MATLAB	Sıralı/Paralel	Orta	Var	Yüksek
6	Isaac Lab	Paralel	Yüksek	Var (GPU)	Düşük
7	Brax	Paralel	Yüksek	Var (GPU)	Yok

Hem CPU hem de GPU kullanan Unity de fizik hesaplamalarını CPU üzerinde yaptığından yüksek düzeyde PÖ eğitim hızı sunamamaktadır [9]. Çünkü eğitim hızı CPU'daki hesaplamalara bağlıdır. Benzer durum MATLAB için de geçerli olup, MATLAB avantaj olarak kullanıcılara yüksek bir ROS uyumu sunmaktadır [5]. Bunların dışında bütün fizik hesaplamalarını ve PÖ eğitimini uçtan uca GPU üzerinde yürüten Isaac Lab ve Brax BY'leri yüksek paralel işlem ve PÖ eğitim hızı sunarken donanımsal açıdan önemli bir maliyeti de beraberinde getirmektedir [8].

Sonuçlar

Bu çalışma, PÖ tabanlı robot eğitimi için BY seçiminin önemini vurgulayarak ve bilimsel kaynakları tarayarak yaygın olarak kullanılan BY'leri nitelik yönünden kıyaslamaktadır.

Kaynakça

- [1] Gazebo. [Çevrimiçi]. Available: <https://gazebo.org>.
- [2] Webots. [Çevrimiçi]. Available: <https://cyberbotics.com>.
- [3] E. Coumans ve Y. Bai, «PyBullet Quickstart Guide,» 2016-2023. [Çevrimiçi]. Available: <https://tinyurl.com/pybullet-guide>.
- [4] Unity. [Çevrimiçi]. Available: <https://unity.com/>.
- [5] MathWorks. [Çevrimiçi]. Available: <https://www.mathworks.com/products/ros.html>.
- [6] T. I. L. P. Developers. [Çevrimiçi]. Available: <https://tinyurl.com/isaac-lab>.
- [7] C. D. Freeman, E. Frey, A. Raichuk, S. Girgin, I. Mordatch ve O. Bachem, «Brax: A Differentiable Physics Engine for Large Scale Rigid Body Simulation,» %1 içinde *35th Conference on Neural Information Processing Systems (NeurIPS 2021) – Track on Datasets and Benchmarks*, 2021.
- [8] M. Kaup, C. Wolff, H. Hwang, J. Mayer ve E. Bruni, «A Review of Nine Physics Engines for Reinforcement Learning Research,» arXiv, 2024.
- [9] K. Mitsunami, «Part 3: Unity ML-Agents on Arm: how we created game AI,» 12 8 2022. [Çevrimiçi]. Available: <https://tinyurl.com/unity-ML-Agents>.



ALTERNATIF YEŞİL HİDROJEN ÜRETİM YÖNTEMLERİ

Hibatallah Abd Kazem Kazem¹, Bilge Coşkuner Filiz^{2,3}, Aysel Kantürk Figen^{1,3}

¹Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye

hibatallah.kazem@std.yildiz.edu.tr

²Yıldız Teknik Üniversitesi, Metalürji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye

coskuner@yildiz.edu.tr

³Yıldız Teknik Üniversitesi, Temiz Enerji Teknolojileri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye

akanturk@yildiz.edu.tr

ÖZET

Bu çalışma, yeşil hidrojen (H_2) üretimi için alternatif bir yöntem olarak değerlendirilen magnezyum (Mg) tozlarının hidroliz performansının incelenmesi üzerine odaklanılmıştır. Hidroliz reaksiyonu esnasında Mg yüzeyinde oluşan oksit tabakası hidrojen üretim hızı ve verimini düşürmektedir. Bu çalışma kapsamında H_2 üretim reaksiyon kinetiğinin iyileştirilmesi amacıyla bilyalı öğütme (kuru ve ıslak) yöntemi ile yapısal modifikasyonu gerçekleştirilmiş olan Mg tozlarından farklı ajanlar varlığında (asetik asit - C_2H_4O , sodyum klorür - NaCl) hidroliz ortam optimizasyonu yapılmıştır. H_2 üretim profilleri oluşturulmuş, Avrami-Erofeev ve Surface Area modelleri ile kinetik hesaplamalar yapılmıştır. Bu çalışma, Yıldız Teknik Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir (Project no: FYL-2025-6978).

Anahtar Kelimeler: Magnezyum, Hidrojen üretimi, Modifikasyon

Giriş

Küresel enerji talebindeki sürekli artış ve karbon nötr enerji kaynaklarına olan ilgiyi noktasında yeşil hidrojen üretim yöntemlerine olan ilgi artırmıştır. Bu nedenle, yeşil H_2 'nin üretimi amacıyla alternatif üretim yöntemlerinin geliştirilmesi önem taşımaktadır. Magnezyumun 1 gramından yaklaşık 1.7 litre H_2 üretme kapasitesi ve atmosferik koşullarda reaksiyona girebilme özelliğiyle dikkat çeken bir H_2 kaynağıdır. Ancak reaksiyon sırasında yüzeyde oluşan pasif $Mg(OH)_2$ tabakası, süreci yavaşlatmakta ve H_2 verimliliğini düşürmektedir. Bu çalışmada, Mg'nin aktivitesini artırmak amacıyla yapısal modifikasyon ve hidroliz ortamı optimizasyonu uygulanmış ve bu yöntemlerin H_2 üretimi üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir.

Materyal ve Yöntem

Çalışmada magnezyum tozu (Fluka, Mg, %99, 50-150 mesh) hammadde olarak kullanılmıştır.

Yapısal modifikasyon için kuru ve ıslak (etanol, sıvı:kati=9:1) koşullar altında top:toz oranı ise 10:1 oranı olacak şekilde farklı öğütme sürelerinde (5, 10, 15 saat) bilyalı öğütme yöntemi uygulanmıştır. H_2 üretimi, hidroliz reaksiyonu temelli gerçekleştirilmiş ve üretilen H_2 gazı miktarı (mL) sıvı-gaz değiştirme yöntemi kullanılarak zamana karşı ölçülmüş ve H_2 üretim profilleri oluşturulmuş, Avrami-Erofeev ve Surface Area modelleri ile kinetik hesaplamalar yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Yapısal modifikasyon ve hidroliz ortamı optimizasyonu, Mg'den H_2 üretim performansını anlamlı ölçüde artırmıştır. Öğütme süresi arttıkça, parçacık boyutunun düştüğü gözlemlenmiştir. Özellikle ıslak öğütme yöntemi ile homojen bir parçacık boyut dağılımı elde edilmiştir. Mg tozlarından, saf su ortamında H_2 üretimi gözlemlenmezken, 2.4 ağırlık % C_2H_4O ortamında H_2 üretimi gözlemlenmiştir. Öğütme süresinin artışı ile H_2 üretimi hızı arasında doğru orantı olduğu, saf Mg numunesinde 8 mL H_2 /sa.gMg, 15 saatlik öğütme sonrasında ise 33 H_2 /sa.gMg başlangıç H_2 üretimi hızında olduğu belirlenmiştir.

Sonuçlar

Saf Mg'ye kıyasla yapısal modifikasyon yapılmış ve hidroliz Mg örneklerinde ve reaksiyon hızı ve hidroliz ortamı optimizasyonu yapılan üretimlerde H_2 çıkışı belirgin şekilde artmıştır. Bu artış, yüzeyin daha aktif hale gelmesi ve oksit tabaka oluşum etkisinin azaltılmasıyla ilişkilendirilmiştir. Aktif Mg tozları, düşük sıcaklıkta ve atmosferik koşullarda yüksek verimli H_2 üretimi sağlayarak taşınabilir enerji sistemleri için sürdürülebilir, çevre dostu bir alternatif olarak sunulmuştur.

Referanslar

[1] C. Peng, C. Liu, Z. Zhang, W. Zhao, ve L. Guo, "High efficiency hydrogen production via the hydrolysis of MgH_2 -NaH composites," Journal of Energy Materials, cilt 45, no. 3, ss. 254–263, 2024.



DÜŞÜK KURŞUNLU PİRİNÇ ALAŞIMININ TORNALANMASINDA YÜZEY PÜRÜZLÜLÜĞÜ VE ENERJİ TÜKETİMİNİN İNCELENMESİ

Özkan Göktepe¹, Alper Uysal²

¹Yıldız Teknik Üniversitesi, ozkangoktepe@gmail.com

²Yıldız Teknik Üniversitesi, auysal@yildiz.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmada, düşük kurşunlu CW510L pirinç alaşımı kuru kesme ile 3 farklı kesme hızı ve 4 farklı ilerlemede tornalanmış ve yüzey pürüzlülüğü ve enerji tüketim sonuçları incelenmiştir. Deneysel çalışmalar sonucunda, yüzey pürüzlülüğü ilerleme arttıkça artmış, kesme hızı arttıkça azalmıştır. Enerji tüketimi ise ilerleme arttıkça azalmış ve kesme hızı arttıkça artmıştır.

Anahtar Kelimeler: CW510L, yüzey pürüzlülüğü, enerji tüketimi.

Giriş

Pirinç alaşımları, yüksek oranda Bakır (Cu) ve Çinko (Zn) içeren malzemeler olup yüksek korozyon ve aşınma direnci, iyi termal ve elektrik iletkenliği, anti-bakteriyel ve hijyeniklik, düşük sürtünme katsayısı gibi özellikleri nedeniyle elektrik ve elektronik, otomotiv, sağlık, sıhhi tesisat vb. alanlarda kullanılmaktadır [1]. Pirinç alaşımlarının işlenebilirliğinin iyileştirilmesi amacıyla Kurşun (Pb) ilave edilebilmektedir [2]. Kurşun, talaşların kolay kırılmasını sağlamakta ve takım aşınmasını azaltmaktadır [3]. Ancak kurşun, ağır metal sınıfında yer alması ve özellikle sıhhi tesisat uygulamalarında içme suyuna karışma riski taşıması nedeniyle insan sağlığı açısından ciddi tehdit oluşturmaktadır. Bu sebeple, kurşun yüzdesinin %1,5-2,5 seviyelerinden %0,2 seviyelerine getirilmesi gerekmektedir. CW510L (CuZn42), %57-%59 aralığında Cu, %0,2 oranında Pb, %40-42 aralığında Zn, toplamda %1'in altında olmak üzere diğer elementlerden oluşan düşük kurşunlu pirinç alaşımıdır. Bu malzemedeki düşük kurşun oranından dolayı işleme esnasında talaş kırılmama sorunu ile karşılaşmaktadır. Bu durum, oluşan yüzeylerin çizilmesi, kesici takımda yığılma ağız oluşumu ve kesici takımın kırılması gibi sorunlar oluşturabilmektedir.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada, 30 mm çapında CW510L düşük kurşunlu pirinç alaşımı, Takisawa Nex108 torna tezgahında 3 farklı kesme hızı (200 m/dak, 250 m/dak, 300 m/dak), 4 farklı ilerleme (0,15 mm/dev, 0,2mm/dev, 0,25 mm/dev, 0,3mm/dev)

ve 1mm sabit talaş derinliğinde tornalanmıştır. İşlenen parçaların yüzey pürüzlülük ölçümleri, Mitutoyo SJ-500 yüzey pürüzlülük cihazında gerçekleştirilmiştir. Torna tezgahında işleme sırasında, servo motorların (X eksen, ve Z eksen) ve fener milinin güç oranları yüzde olarak belirlenmiştir. Daha sonra işleme süreleri ve güç oranları kullanılarak enerji tüketimi hesaplanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Deneysel sonuçlar, yüksek kesme hızlarının düşük ilerleme ile kullanıldığında enerji tüketimini ciddi şekilde arttırdığını ancak yüzey pürüzlülüğünü ise azalttığını göstermektedir. Enerji tüketimi, modern üretim sistemlerinde sadece çevresel değil, aynı zamanda ekonomik bir kriter olduğundan, üreticilerin, işlem kalitesinin yanı sıra enerji verimliliğini de göz önünde bulundurarak kesme parametrelerini belirlemesi büyük önem taşımaktadır. Yapılan deneysel çalışmalardan elde edilen sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde, kaba pasalarda enerji tüketimi göz önünde bulundurularak yüksek ilerleme ve düşük kesme hızı kombinasyonu seçilirken, ince pasalarda düşük yüzey pürüzlülüğü ön planda tutularak yüksek kesme hızı ve düşük ilerleme değerleri seçilmelidir.

Sonuçlar

Düşük kurşunlu pirinç alaşımının tornalanmasında, ilerleme arttıkça yüzey pürüzlülüğü artmakta olup kesme hızı arttıkça azalmaktadır. Ancak, ilerleme arttıkça enerji tüketimi azalmakta ve ilerleme ile enerji tüketimi arasında ters orantı bulunmaktadır. Ayrıca, kesme hızı arttıkça enerji tüketimi de artmakta olup özellikle düşük ilerleme değerlerinde bu fark daha belirgin hale gelmektedir.

Referanslar

- [1] V.Callcut, "The Brass Properties & Applications", CDA Publication, no.117, 1996.
- [2] R. Francis, "The corrosion of copper and its alloys: a practical guide for engineers", NACE International, Houston, Tex, Texas, 2010.
- [3] C. Nobel, F. Klocke, D. Lung and S. Wolf, "Machinability enhancement of lead-free brass alloys", *Procedia CIRP*, vol.14, pp. 95-100, Dec.2014.



IMPROVE PERFORMANCE ON JUNCTION SCENARIOS VIA IMM FILTERING

Çağrı Hakkoymaz¹, Erkan Uslu²

^{1,2}Yıldız Teknik Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye,

¹cagri.hakkoymaz@std.yildiz.edu.tr, ²euslu@yildiz.edu.tr

ABSTRACT

This work presents an Interacting Multiple Model (IMM) filter for multi-object tracking (MOT) in autonomous driving, combining Constant Velocity (CV) and Constant Turn Rate Acceleration (CTRA) motion models. The filter adaptively switches between models based on mode probabilities and likelihoods, improving performance in turning scenarios. Evaluated on junction-focused sequences from the KITTI benchmark, the proposed IMM consistently outperforms standalone CV and CTRA filters across key metrics, including detection accuracy, association accuracy, and HOTA. These results highlight the benefit of model fusion in handling complex motion dynamics.

Keywords: Multi-Object Tracking, IMM filter, Junction Scenarios

Introduction

Multi-object tracking in autonomous driving must handle a wide range of motion behaviors. Filters based solely on CV are effective on straight paths but often fail in junctions. While CTRA improves curvilinear motion handling, it lacks generalization. To address this, we apply an IMM filtering framework [1] that combines CV and CTRA models to adaptively switch based on object behavior, improving performance in dynamic turning scenes.

Materials and Methods

Building on the MCTrack baseline [2], we integrate CV and CTRA motion models within an EKF-based IMM structure. Model transition probabilities and likelihood-based updates are performed at each time step to estimate the most suitable motion model for the current object state. As illustrated in Figure 2, the IMM filter uses both models in parallel, with their outputs fused using mode probabilities. The data interaction block handles mixing, prediction, and state update, enabling the filter to adapt dynamically changing object motions.

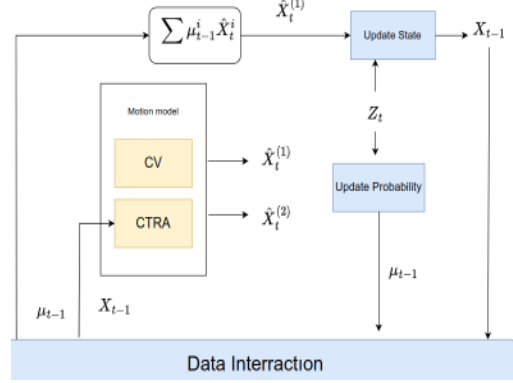


Figure 1 : Architecture of IMM

Results and Discussion

As illustrated in Table 1, the IMM filter performs better than CV-only and CTRA-only filters in turning scenarios such as Scenes 12 and 15. It achieves higher values in metrics: HOTA (a unified score balancing detection, association, and localization), DetA (detection accuracy), AssA (ID consistency), and LocA (spatial alignment). For instance, in Scene 12, IMM achieves a HOTA of 82.51, outperforming CV (82.28) and CTRA (81.48). Gains in detection and association precision (DetPr, AssPr) further confirm that the adaptive nature of IMM contributes to overall tracking consistency.

Table 1: Table comparison (IMM and single model filters)

	Scene	HOTA	DetA	AssA	DetRe	DetPr	AssRe	AssPr	LocA
IMM(CV-CTRA)	12	82.51	81.44	83.71	83.70	92.78	85.03	94.70	91.85
	15	83.22	82.33	84.29	85.00	89.11	86.82	90.95	88.49
CV	12	82.28	81.30	83.34	83.66	92.74	84.73	94.37	91.63
	15	83.08	82.14	84.21	84.86	88.96	86.74	90.83	88.36
CTRA	12	81.48	80.07	83.10	82.78	91.76	84.62	94.18	91.05
	15	83.18	82.24	84.26	85.11	89.23	86.85	90.86	88.58

Conclusion

The proposed IMM filtering approach improves tracking performance in junction scenarios by combining the strengths of CV and CTRA models. Evaluated on the KITTI dataset, the method improves accuracy in detection, association, and HOTA, making it suitable for real-world autonomous systems.

References

- [1] H. A. P. Blom, "An efficient filter for abruptly changing systems," *IEEE*, 1984.
- [2] X. Wang et al., "MCTrack: A unified 3D multi-object tracking framework," *arXiv preprint arXiv:2401.12345*, 2024.



YAĞMUR SUYU HASAT SİSTEMLERİNDE DEPO HACMİ TAYİNİ

Cem Irmak KIZILIRMAK

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI HİDROLİK
PROGRAMI

cem.kizilirmak@std.yildiz.edu.tr

DANIŞMAN : Prof. Dr. Hayrullah AĞAÇCIOĞLU

agacci@yildiz.edu.tr

ÖZET

Yağmur suyu hasat sistemlerinde yağmur suyunun konutlarda kullanılması teknolojinin ilerlemesi ve su ihtiyaçlarının artışıyla birlikte önem kazanmaya başlamıştır.

Bu çalışmada; yağmur sularında ihtiyacı karşılayacak bir depo hacminin belirlenmesi ve arz talep dengesinin kurulması için günümüz teknolojileri kullanılarak bir yazılım geliştirilmiştir.

Bu yazılım 2 adet programla eş zamanlı olarak çalışmaktadır. İlk program nesne tabanlı C sharp programı olup, kullanıcılar için arayüzde rahat işlem yapılmasına olanak sağlarken, diğer program SQL ise yağış verilerinin kayıt altına alınmasını sağlamaktadır.

Tüketici için arz-talep dengesini karşılayan bir yazılım geliştirilirken; Sarıyer ilçesinin yağış kayıtları kullanılmıştır. Programın hızlı, esnek ve aylık bazda bir depolama hacmi sunduğu grafik ve sayısal veriler üzerinden doğrulanarak gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yağmursuyu hasadı, C sharp ve SQL, depo hacmi

Giriş

Yer sıkıntısı sebebiyle küçük hacimli depo seçiminin ihtiyacı karşılamayacağı, büyük hacimli depo hacimlerinin mühendislik açıdan ekonomik olmayacağı aşikardır. Bu sebeple çalışmada; hasat edilebilecek yağmur suyu ile tüketici ihtiyaçları arasındaki arz-talep dengesini oluşturacak bir yağmur suyu hasat deposu hacminin optimize edilmesi için bir yazılım geliştirilmesi son derece önemlidir. Geliştirilen yazılım sayesinde hızlı, güvenilir ve en uygun bir depo hacmi belirlenebilecektir.

Materyal ve Yöntem

Yazılımın test edilmesi amacıyla çalışmada İstanbul ili Sarıyer İlçesi 17061 nolu Meteoroloji istasyonunun 2013 yılına ait yağış verileri kullanılmıştır[1]. Yağış verileri 100 m² alana düşen yağış yüksekliklerine dönüştürülerek yazılımda kullanılacak hasat miktarları (arz) oluşturulmuştur. 2013 yılına ait tüketim verileri, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın web sayfasından elde edilmiştir[2]. Ayrıca nüfus

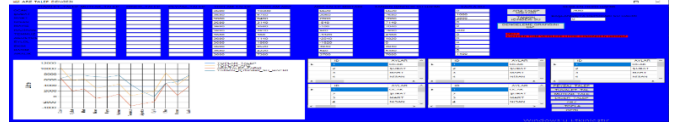
verileri Tüik web sayfasından temin edilmiştir (Tablo 1)[3].

Yıllar	Nüfus (kişi)	Su Tüketimi (m3)
2013	335598	14821918
Aylık Kişi Başı Su Tüketimi		3,6805

Tablo1 2013 yılı Sarıyer ilçesi tüketim ve nüfus verileri

Şekil 2'de geliştirilen yazılımın ekran görüntüsü verilmiştir. Yazılımda önce yağış ve su ihtiyacı (arz-talep) ekrandaki sütunlara girilmektedir. Mavi görünümlü ara yüzde kullanıcılara geçmişteki verileri SQL üzerinden çağırıp güncelleme ve kullanma imkanı tanınmakta bir yandan da yeni verilerle sistemin çözülmesine olanak sağlamaktadır. Veri girişleri yapıldıktan sonra yazılım üzerinde çeşitli denemeler yapılarak optimum depo hacmi belirlenmektedir[4].

Bulgular ve Tartışma



Şekil 2 Yazılım üzerinden optimum depo hacminin belirlenmesi ekran görüntüsü

Sonuçlar

Geliştirilen yazılım sistemin hızlı ve ekonomik olarak çözümünü sağlamıştır. Sarıyer verileri ile yapılan analizler, yazılımın talebe göre esnek ve güvenilir depo hacmi belirlemeye olanak tanıdığı göstermektedir.

Referanslar

- [1] Meteoroloji Genel Müdürlüğü, www.mgm.gov.tr/kurumsal, 2013
- [2] Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, www.ulasav.csb.gov.tr/dataset, 2013
- [3] Türkiye İstatistik Kurumu, https://data.tuik.gov.tr
- [4] S. T. Khan, Yağmur suyu Hasat Sistemlerinde: Optimum Depo Boyutu Tasarımı ve Verimlilik Değerlendirmesi İçin Bir Yaklaşım, Uluslararası Çevre Bilimi ve Gelişimi Dergisi, Cilt 8, Sayı 1, Ocak 2017



A LYAPUNOV-KRASOVSKII THEOREM FOR OUTPUT-TO-STATE STABLE TIME-DELAY SYSTEMS*

Birce Serenay Orhan¹, Gökhan Göksu¹, Antoine Chaillet²

¹ Department of Mathematical Engineering, Yıldız Technical University, İstanbul, Türkiye
(e-mail: serenay.orhan@std.yildiz.edu.tr, gokhan.goksu@yildiz.edu.tr)

² Laboratoire des Signaux et Systèmes, CentraleSupélec, Univ. Paris-Saclay, Gif-sur-Yvette, France
(e-mail: antoine.chaillet@centralesupelec.fr)

ABSTRACT

This work presents a Lyapunov-Krasovskii characterization for output-to-state stable (OSS) time-delay systems (TDS). The main result involves a dissipation inequality along the system solution history by using a coercive functional defined over the state history. Our result offers a step extending nonlinear detectability theory to TDS. By enabling reliable state estimation from limited measurements, this OSS characterization aims to contribute to the design of sustainable engineering systems.
Keywords: *time-delay systems, output-to-state stability.*

Introduction

Controllability and observability are two central notions in control theory and their nonlinear counterparts, input-to-state stability (ISS) and output-to-state stability (OSS) [3], play a similar role in nonlinear system analysis. While ISS and integral ISS (iISS) have been successfully extended to time-delay systems (TDS) [1, 2], the theory of OSS in this context remains limited. Motivated by this gap, we propose a converse Lyapunov-Krasovskii theorem for OSS in TDS.

Context and Definitions

Given that $X^n := C([-δ, 0], \mathbb{R}^n)$ and any $\phi \in X^n$, $\|\phi\| := \sup_{\tau \in [-δ, t]} |\phi(\tau)|$. A function $\alpha : \mathbb{R}_{\geq 0} \rightarrow \mathbb{R}_{\geq 0}$ is of class K if it is continuous, $\alpha(0) = 0$, $\alpha(s) > 0$ for all $s > 0$ and it is increasing. $\alpha \in K_\infty$ if $\alpha \in K$ and α is unbounded. $\beta : \mathbb{R}^p \times \mathbb{R}^p \rightarrow \mathbb{R}^p$ is a KL function if $\beta(\cdot, t) \in K$ for any fixed $t \geq 0$ and $\beta(s, \cdot)$ is continuous decreasing and tends to zero for each fixed $s \geq 0$.

Consider the TDS, for all $t \geq 0$,

$$\dot{x}(t) = f(x_t), y(t) = g(x_t). \quad (1)$$

where $x(t) \in \mathbb{R}^n$ is the current value of the state, $y(t) \in \mathbb{R}^p$ is the current value of the output,

$x_t \in X^n$ is the state history defined with the maximum delay $\delta \geq 0$ as $x_t(s) = x(t+s)$, for all $s \in [-\delta, 0]$. We use $x_t(\phi)$ and $y(\cdot; \phi)$ to denote the solution history and output, respectively, on some maximal interval of existence $[0, T_\phi)$ where $T_\phi > 0$. The upper-right Dini derivative of $V(x_t)$ along the solutions of (1) is defined, for all $t \in [0, T_\phi)$, as

$$D_{(1)}^+ V(x_t) := \limsup_{h \rightarrow 0^+} \frac{V(x_{t+h}) - V(x_t)}{h}.$$

Definition (OSS). The TDS (1) is *output-to-state stable (OSS)*, if there exist $\beta \in KL$, $\gamma \in K$ such that its solution satisfies, for all $t \in [0, T_\phi)$,

$$\|x(t; \phi)\| \leq \beta(\|\phi\|, t) + \gamma \left(\sup_{\tau \in [0, t]} |y(\tau; \phi)| \right), \forall \phi \in X^n.$$

Conclusion

Theorem. The TDS (1) is OSS if and only if there exists a functional $V : X^n \rightarrow \mathbb{R}_{\geq 0}$ having the following properties:

- There exist $\alpha_1, \alpha_2 \in K_\infty$ such that, for all $\phi \in X^n$

$$\alpha_1(\|\phi\|) \leq V(\phi) \leq \alpha_2(\|\phi\|).$$

- There exist $\alpha, \rho \in K_\infty$ such that for all $\phi \in X^n$, and all $t \in [0, T_\phi)$,

$$D_{(1)}^+ V(x_t(\phi)) \leq -\alpha(\|x_t(\phi)\|) + \rho(|g(x_t(\phi))|).$$

References

- [1] A. Chaillet, G. Göksu, P. Pepe. "Lyapunov-Krasovskii characterizations of iISS of delay systems with nonstrict dissipation rates" IEEE Trans. Autom. Control, 67(7): 3259-3272, 2021.
- [2] P. Pepe, Z-P. Jiang. "A Lyapunov-Krasovskii methodology for ISS and iISS of TDS" Syst. Control Lett., 55(12): 1006-1014, 2006.
- [3] E. Sontag, Y. Wang. "Output-to-state stability and detectability of nonlinear systems" Syst. Control Lett., 29(5): 279-290, 1997.



FeSbO₄ NANOMALZEME DESTEKLİ KATI FAZ MİKROEKSTRAKSİYONU KULLANARAK NİKEL TAYİNİ İÇİN DUYARLI BİR ANALİTİK YÖNTEMİN GELİŞTİRİLMESİ

Muhammed Ali Büyük^{1,2*}, Hakan Serbest³, Sezgin Bakırdere^{1,4}

¹Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Esenler, 34220, İstanbul

²Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Metalurji Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, 34220, İstanbul

³İstanbul Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, 34173 İstanbul,

⁴Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA), Vedat Dalokay Caddesi, No: 112, Çankaya, 06670, Ankara, muhammedalibyk34@gmail.com

ÖZET

Bu çalışmada, alevli atomik absorpsiyon spektrometresine entegre edilen katı faz mikroekstraksiyon yöntemiyle nikel (Ni) elementinin ön deriştirilmesi amaçlanmıştır. Katı faz adsorbanı olarak FeSbO₄ kimyasal bileşimine sahip, doğal bir mineral yapı olan tripuhit tercih edilmiştir. Laboratuvar ortamında sentetik olarak elde edilen bu nanoyapılar, sırasıyla ultra saf su ve kekik çayı örnekleri içerisindeki nikel iyonlarını yüzeylerine adsorplayarak ekstraksiyon işlemi için kullanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Nikel, katı faz mikroekstraksiyon, tripuhyite*

Giriş

Antik çağlardan beri kullanılan Ni ve Ni içeren eşyalar günlük ekipmanlardan sanatsal motiflere kadar hayatın birçok alanında karşımıza çıkmaktadır [1]. Bu kadar sık nikel maruz kalmak kardiyovasküler, solunum ve boşaltım sistemlerinde ciddi sorunlara sebebiyet vermektedir [2]. Bu doğrultuda gerçek örneklerde Ni seviyesini izlemek ve tespit etmek önem arz etmektedir. Mutfaklarda baharat ve çay amaçlı olarak çok sık kullanılan kekik bilinen en iyi Ni hiperkümülatörlerinden biridir [3]. Bu nedenle, kekik örneklerindeki eser Ni seviyelerinin yüksek doğruluk ve güvenilirlik ile belirlenmesi, insan sağlığı için önemli bir konu haline gelmiştir. [1] [2]

Materyal ve Yöntem

Çalışma kapsamında, FeSbO₄ mineralinin sentezlenebilmesi için demir [Fe(NO₃)₃.(H₂O)₉] ve [SbCl₃] bazik ortamda etüvde sentezlenmiştir. Elde edilen FeSbO₄ nanopartiküllerinin yüzey yapısını daha iyi aydınlatmak için taramalı elektron mikroskopu (SEM) ve X ışını Kristalografisi (XRD) ile karakterize edilmiştir. Ekstraksiyon yönteminin verimliliğini artırmak için yöntem üzerinde önemli etkiye sahip olan

tüm parametreler optimize edilmiştir. Ardından geliştirilen yöntemin duyarlılığını belirlemek için sulu standart kalibrasyon stratejisi uygulanmıştır. Son olarak yöntemin gerçek örneklerle uygulanabilirliğinin altında performansını belirlemek için kekik çayında denenmiştir. Bu aşamada da matriks etkisinin üstesinden gelebilmek için matriks eşleştirme yöntemi kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Yapılan bu deney ile FeSbO₄-SPME-FAAS (demir antiomonit – katı faz mikroekstraksiyonu - alevli atomik absorpsiyon spektrometresi) yöntemine ait düşük tayin limit değerleri elde edilmiştir.

Sonuçlar

Bu çalışma kapsamında geliştirilen çevre dostu, ekonomik ve hızlı FeSbO₄-SPME-FAAS yöntemi, kekik çaylarından düşük konsantrasyonlarda nikel elde edilmesini ve analizini mümkün kılmıştır. Sunulan yöntemin tekrarlanabilirliği, güvenilirliği ve doğruluğu oldukça tatmin edicidir

Referanslar

- D. G. Barceloux and Dr. D. Barceloux, "Nickel," J Toxicol Clin Toxicol, vol. 37, no. 2, pp. 239–258, 1999, doi: 10.1081/CLT-100102423.
- B. Zambelli and S. Ciurli, "Nickel and Human Health," Met Ions Life Sci, vol. 13, pp. 321–357, 2013, doi: 10.1007/978-94-007-7500-8_10.
- T. Pardo et al., "Assessing the agromining potential of Mediterranean nickel-hyperaccumulating plant species at field-scale in ultramafic soils under humid-temperate climate," Science of The Total Environment, vol. 630, pp. 275–286, Jul. 2018, doi: 10.1016/J.SCITOTENV.2018.02.229.



A SYSTEM DYNAMICS APPROACH FOR SUSTAINABILITY IN THE TURKISH NATURAL GAS ENERGY MARKET

Mehmet İvgin¹, Tufan Demirel²

¹Yıldız Technical University, mehmet.ivgin@std.yildiz.edu.tr,

²Yıldız Technical University, tdemirel@yildiz.edu.tr

ABSTRACT

This study employs a tailored system dynamics framework to assess Türkiye's natural gas energy market development across three scenarios: no-growth, business-as-usual, and accelerated renewable integration. A causal-loop diagram and stock-flow model were built and calibrated with data from 2000–2023, then validated via structural, behavioral, and extreme-condition tests. Simulation results show that under the base-case, domestic reserves deplete rapidly, import dependency remains above 80% by 2050, and carbon emissions escalate. In contrast, the renewables-intensive scenario extends reserve life, halves import reliance, and cuts emissions by over 40% relative to business-as-usual. These insights highlight the urgent need for policy measures that steer investments toward renewables, enhance backup infrastructure, and leverage feedback-driven controls to secure a sustainable, low-carbon energy future in Türkiye.

Keywords: *System Dynamics, Sustainable Development, Natural Gas Energy Market*

Introduction

The Turkish natural gas energy market is characterized by tightly interwoven economic, environmental, and policy-driven feedback loops. Traditional forecasting and subsystem models often treat components in isolation, failing to capture the system's inherent complexity [1]. To inform sustainable policy, a holistic, dynamic framework is essential—one that can simulate long-term outcomes of different energy strategies.

Materials and Methods

We constructed a system dynamics model—comprising causal-loop diagrams and stock-flow structures—for key stocks (reserves, capital, construction, operational capacity) and flows (discovery, depletion, investment, start-up, retirement, bankruptcy). Three scenarios (no-growth, base case, renewables-intensive) were tested from 2000 to 2050 and validated through

unit consistency, behavior comparison to historical data, and extreme scenarios.

Results and Discussion

The base-case scenario projects rapid reserve exhaustion, around 80% import dependency by 2050, and rising CO₂ emissions. The renewables-intensive pathway postpones reserve depletion, lowers import dependency to 50%, and reduces emissions by over 40%. System dynamics effectively captures feedback delays and resource constraints that are typically overlooked by traditional time-series models.

Conclusion

Without strategic intervention, Türkiye's current trajectory in natural gas dependence is environmentally and economically unsustainable. The findings emphasize the critical importance of accelerating renewable energy investments, reinforcing dispatchable backup capacity, and employing feedback-based policy interventions. Limitations of the model include the exclusion of nuclear, geothermal, and biogas resources due to limited national relevance or data unavailability. Future research should expand the scope to incorporate multi-sectoral energy integration, storage technologies, and behavioral uncertainties in policy adoption. This study contributes a scientifically grounded, system-level policy evaluation tool and recommends leveraging it to achieve long-term sustainability goals aligned with global climate targets.

References

- [1] M. İvgin and T. Demirel, "A system dynamics approach for sustainability in the natural gas energy market," *Int. J. Energy Econ. Policy*, vol. 15, no. 3, pp. 194–203, 2025.
- [2] IPCC, "Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change (AR6 WGIII)," 2022.
- [3] R. Y. Bozkus, "Main determinants of Turkey's foreign oil and natural gas strategy," *J. Res. Econ. Polit. Finance*, vol. 3, no. 2, pp. 114–132, 2018.



ZAMAN GECİKMELİ SİSTEMLERİN GÜÇLÜ İNTEGRAL GİRDİDEN DURUMA KARARLILIĞI İÇİN BİR LYAPUNOV-KRASOVSKII TEOREMİ*

Mertcan Gürler¹, Gökhan Göksu¹, Antoine Chaillet²

¹ Matematik Mühendisliği Bölümü, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
(e-mail: mertcan.gurler@std.yildiz.edu.tr, gokhan.goksu@yildiz.edu.tr)

² Sinyal ve Sistemler Laboratuvarı, CentraleSupélec, Paris-Saclay Üniv., Gif-sur-Yvette, Fransa
(e-mail: antoine.chaillet@centralesupelec.fr)

ÖZET

Güçlü integral girdiden-duruma kararlılık (Güçlü iGDK), nonlinear sistemlerde sınırlı sistem girdileri altında sistemin kararlılığını garanti eden bir dayanıklı kararlılık kavramıdır. Bu çalışmada, zaman gecikmeli sistemler için Güçlü iGDK'yi sağlamak üzere bir Lyapunov-Krasovskii teoremi sunulur; mühendislikte karşılaşılan zaman gecikmeli sistemlerin dayanıklı kararlılığına yönelik sürdürülebilir çözüm stratejileri geliştirme açısından bir katkı sunmak amaçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Zaman gecikmeli sistemler, güçlü integral girdiden duruma kararlılık

Giriş

Güçlü integral girdiden-duruma kararlılık (Güçlü iGDK), yalnızca integral girdiden-duruma kararlılık (iGDK) özelliğini sağlamakla kalmayıp, aynı zamanda girişin genliği belirli bir eşik altında kaldığında sistem çözümlerinin girdiden duruma kararlılığını (GDK) garanti eden bir dayanıklı kararlılık kavramıdır. Bu kavram, şimdiye dek yalnızca sonlu boyutlu sistemlerde geliştirilmiştir [1,2]. Bu çalışmada, zaman gecikmeli sistemlerde (ZGS) Güçlü iGDK'yi sağlamak üzere Lyapunov-Krasovskii teoremi sunulmuştur.

Ön Bilgiler

Verilen $C^n := C([-δ, 0], \mathbb{R}^n)$ ve herhangi bir $\phi \in X^n$ için, $\|\phi\| := \sup_{\tau \in [-δ, 0]} |\phi(\tau)|$ olarak

tanımlanır. Bir fonksiyon $\alpha: \mathbb{R}_{\geq 0} \rightarrow \mathbb{R}_{\geq 0}$, sürekli ise, $\alpha(0)=0$ olmak üzere her $s > 0$ için $\alpha(s) > 0$ sağlıyorsa ve artan bir fonksiyonsa K sınıfından bir fonksiyon olarak tanımlanır. $\alpha \in K_\infty$ olması için ayrıca α 'nın sınırsız olması gerekir. $\beta: \mathbb{R}^p \times \mathbb{R}^p \rightarrow \mathbb{R}^p$ fonksiyonu, her sabit $t \geq 0$ için $\beta(\cdot, t) \in K$ olması ve $\beta(s, \cdot)$ 'nin sürekli azalan olup her sabit $s \geq 0$ için sıfıra yaklaşması durumunda bir KL fonksiyonu olarak tanımlanır.

Çalışmada aşağıdaki gibi bir ZGS ele alınmıştır:

$$\dot{x}(t) = f(x_t, u(t)) \quad \forall t \geq 0 \quad \text{h.h.h.} \quad (1)$$

Burada $x(t) \in \mathbb{R}^n$, $t \geq 0$ anındaki sistem durumunun anlık değeridir. $\delta \geq 0$ dinamikte yer alan maksimum gecikme olup; $x_t \in C^n$, tüm $s \in [-\delta, 0]$ için $x_t(s) = x(t+s)$ şeklinde tanımlanan sistem durum geçmişini gösterir. $u \in U^m$ ise sisteme uygulanan girdi fonksiyonudur.

Tanım (Güçlü iGDK): ZGS (1), aşağıdaki koşullar sağlandığında güçlü integral girdiden-duruma kararlı (Güçlü iGDK) olarak adlandırılır:

- **iGDK:** $\beta \in KL$ ve $\mu_1, \mu_2 \in K_\infty$ olacak şekilde, tüm $x_0 \in C^n$, $u \in U^m$ ve $t \geq 0$ için sistem çözümü aşağıdaki bağıntıyı sağlar:

$$|x(t; x_0, u)| \leq \beta(\|x_0\|, t) + \mu_1 \left(\int_0^t \mu_2(|u(\tau)|) d\tau \right)$$

- **Küçük girdiler için GDK:** $R > 0$ girdi eşiği olmak üzere, $\beta \in KL$ ve $\mu \in K_\infty$ olacak şekilde, tüm $x_0 \in C^n$, $u \in U^m$ ve $t \geq 0$ için sistem çözümü aşağıdaki bağıntıyı sağlar:

$$\|u\| \leq R \Rightarrow |x(t; x_0, u)| \leq \beta(\|x_0\|, t) + \mu(\|u\|)$$

Sonuçlar

Teorem: Her $\phi \in C^n$ ve her $v \in \mathbb{R}^m$ için

$$\alpha_1(|\phi(0)|) \leq V(\phi) \leq \alpha_2(\|\phi\|),$$

$$D^+V(\phi, f(\phi, v)) \leq -\alpha(V(\phi)) + \gamma(|v|),$$

eşitsizliklerini sağlayan $V: C^n \rightarrow \mathbb{R}_{\geq 0}$ ve $\alpha \in K$, $\alpha_1, \alpha_2, \gamma \in K_\infty$ fonksiyonları varsa ZGS (1)

$R < \gamma^{-1} \left(\lim_{s \rightarrow +\infty} \alpha(s) \right)$ girdi eşiği ile Güçlü iGDK'dır.

Referanslar

- [1] A. Chaillet, D. Angeli, H. Ito. "Strong iISS: combination of iISS and ISS with respect to small inputs", 51st IEEE Conf. Decis. Control, 2012.
- [2] A. Chaillet, D. Angeli, H. Ito. "Combining iISS and ISS with respect to small inputs: the strong iISS property", IEEE Trans. Autom. Control, 59(9): 2518-2524, 2014.



UTILIZATION OF CALCIUM-BASED COMPOUNDS FOR FLUORINE CAPTURE IN THE PYROMETALLURGICAL RECOVERY OF LITHIUM-ION BATTERIES

Yasin Bozkurt YILMAZ^{1,2}, Buğra ÇİÇEK³

¹Yıldız Technical University, Department of Metallurgy and Materials Science Engineering, 34210 Esenler/Istanbul / Türkiye, bozkurt.yilmaz@std.yildiz.edu.tr

²Akcoat R&D Center, 2nd IZ, 54300 Hendek/Sakarya/Turkey, yasin.yilmaz@akcoat.com

³Yıldız Technical University, Department of Metallurgy and Materials Science Engineering, 34210 Esenler/Istanbul / Türkiye, bcicek@yildiz.edu.tr

ABSTRACT

The study explores the use of Calcium-based compounds to capture fluorine (F₂) from Polyvinylidene fluoride (PVDF) in lithium-ion battery (LIB) waste during thermal treatment. CaO, CaCO₃, and Ca(NO₃)₂ were evaluated under varying conditions (different powder size, different waste/Ca-Source ratio), and calcination products were characterized using XRD, AAS and XRF. Among the tested reagents, Ca(NO₃)₂ exhibited the highest fluorine retention efficiency. The findings support the potential integration of thermally treated LIB waste into glass-ceramic raw material formulations without additional purification.

Keywords: Battery recycling, fluorine capture, calcium additive, PVDF,

Introduction

LIBs are widely utilized due to their high energy density, yet their PVDF content poses environmental hazards upon thermal treatment [1]. Conventional hydrometallurgical recycling methods, though effective, present drawbacks in terms of cost and environmental impact [2]. Glass-ceramic coatings are widely used in industrial applications for their chemical resistance and adhesion to metals, and certain phases derived from battery waste—such as LiCoO₂ or CaF₂—can serve as raw material in these systems. This study explores a pyrometallurgical route that enables fluorine stabilization via calcium-based additives, forming crystalline phases such as CaF₂ and fluorapatite [3], [4]. The approach seeks to valorize battery waste as functional precursors for ceramic applications.

Materials and Methods

LIB waste was classified by particle size and combined with CaO, CaCO₃, or Ca(NO₃)₂ at mass ratios of 10:1 and 10:2. Mixtures under were calcined at 850 °C for 1 hour. Post-calcination products were examined via XRD and XRF for phase identification and elemental quantification. Calcination efficiency was assessed to evaluate decomposition behavior and Ca-source performance.

Results and Discussion

Calcination tests revealed that CaO exhibited the highest mass retention, reaching up to 60.2%, particularly when used with <325 mesh particles, as it does not release CO_x or NO_x during decomposition. This is attributed to its thermal stability and fast reaction kinetics with fluorinated gases [4]. Ca(NO₃)₂, on the other hand, achieved superior fluorine capture, forming identifiable CaF₂ peaks in XRD. CaCO₃ showed intermediate calcination performance, benefitting from decomposition into CaO and CO₂, which facilitates F interaction. TG-DTA confirmed PVDF decomposition between 500–800 °C, aligning with the onset of Ca-F compound formation. Increasing the Ca content to 10:2 generally increased the calcination efficiency, but showed diminishing returns in F retention, suggesting a saturation point in fluorine binding.

Conclusion

Calcium-based additives can effectively bind fluorine from LIB waste during calcination, forming reusable ceramic precursors. Ca(NO₃)₂ captured the most fluoride, while CaO produced more usable residue due to its lower volatile content. This approach enables sustainable reuse of hazardous battery waste in industrial materials with minimal processing.

References

- [1] L. Farahinia, M. Rezvani, and M. Rezazadeh, "Effect of CaF₂ substitution by CaO on spectroscopic properties of oxyfluoride glasses," *Mater. Res. Bull.*, vol. 139, p. 111265, 2021.
- [2] F. Larouche et al., "Progress and status of hydrometallurgical and direct recycling of Li-ion batteries and beyond," *Materials*, vol. 13, no. 3, p. 801, 2020.
- [3] F. Tanaka et al., "Dehydrofluorination behavior of PVDF during thermal treatment using CaCO₃," *Thermochim. Acta*, vol. 702, p. 178977, 2021.
- [4] A. J. de J. Silva et al., "Thermal degradation and lifetime study of PVDF subjected to bioethanol fuel accelerated aging," *Heliyon*, vol. 6, no. 7, e04573, 2020.



HAREKETLİ ÖZELLİK NOKTALARININ GÖRSEL EŞZAMANLI KONUMLANDIRMA VE HARİTALAMA DOĞRULUĞUNA ETKİSİ: ORB-SLAM3 İLE KARŞILAŞTIRMA

Alperen KÖSEM¹, Erkan USLU²

^{1,2}Yıldız Teknik Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye

¹ alperen.kosem@std.yildiz.edu.tr ² euslu@yildiz.edu.tr

ÖZET

Eşzamanlı Konumlandırma ve Haritalama (EKH), global konum bulma çözümlerinin yetersiz kaldığı durumlarda çözüm sunmaktadır. Bu çalışmada EKH probleminde hareketli nesnelerin algoritma çıktısına olumsuz etkilerinin azaltılmasına yönelik bir çalışma yapılmıştır. Ortamdaki hareketli nesneler YOLOv8[1] ile tespit edilmiş ve bu nesnelerin EKH algoritmasına etkisinin engellenmesi için ilgili bölgeler bulanıklaştırılarak ORB-SLAM3[2] algoritması ile KITTI[3] veri seti üzerinde karşılaştırılmıştır. Yapılan çalışmanın sonucunda ortamdaki hareketli nesnelerin EKH algoritmasına etkisi engellenerek hareketli çevre koşullarında haritalama sonuçlarında iyileşme gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Eşzamanlı Konumlandırma ve Haritalama, Odometri Kestirimi

Giriş

Otonom araç teknolojisinin gelişmesi ile birlikte eşzamanlı konumlandırma ve haritalama başlıca problemlerden olmuştur. Bu problemi gidermek amacıyla Bayesian tabanlı ve optimizasyon tabanlı[2] çalışmalar geliştirilmiştir. Haritalama probleminde ortamdaki karmaşıklık ve hareketli nesneler haritalama algoritmalarını doğrudan etkilemektedir. Bu çalışmada hareketli nesnelerin algoritmaya etkisi engellenerek haritalama performansının iyileştirilmesi hedeflenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada hareketli nesnelerin tespiti için YOLOv8 yapay sinir ağı kullanılarak tespit edilen hareket edebilecek nesneler, gauss filtresi ile bulanıklaştırılmış ve temel özniteliklerini kaybetmesi sağlanmıştır. Bu şekilde hareketli nesneler filtrelenmiştir. Hareketli nesnelerin filtrelandığı ve filtrelenmediği görüntüler ORB-SLAM3 algoritması kullanılarak karşılaştırılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Çalışma, 12. Nesil i7 işlemcili ve 4070 RTX 8 GB ekran kartlı bir bilgisayarda, KITTI odometri veri setinde 10 farklı senaryoda çalıştırılmış ve hesaplanan mutlak odometri kestirim hatası, yer doğruluğu ile Sim(3) Umeyama hizalaması

yapılarak RMSE(%) metriği ile birlikte çalışmanın performans etkisini göstermek için kare işleme süreleri ölçülerek Tablo 1'de verilmiştir.

Senaryo No:	ORB-SLAM3 RMSE (%)	Çalışma RMSE (%)	ORB-SLAM3 Ortalama Kare İşleme Süresi (ms)	Çalışma Kare İşleme Süresi (ms)
00	1.48%	0.91%	13.0	49.7
01	6.05%	4.92%	12.4	34.2
02	0.99%	1.09%	12.5	37.8
03	0.16%	0.17%	12.5	41.6
04	0.40%	0.27%	11.6	39.4
05	0.60%	0.27%	12.4	39.8
06	1.11%	1.42%	12.5	45.5
07	0.82%	0.92%	12.5	56.2
08	1.73%	1.44%	12.1	47.6
09	0.68%	2.44%	12.4	46.5
10	1.25%	1.19%	12.0	41.1

Tablo 1 Odometri Kestiriminin ve Algoritma İşlem Sürelerinin Karşılaştırılması

Sunulan çalışma, yapılan testler sonucunda 10 senaryonun 6'sında daha başarılı odometri verisi elde etmiştir. Yapılan karşılaştırma sonucunda özellikle araçla benzer hızda ve yönde hareket eden nesneler haritalamada koridor problemi yaratmakta ve algoritmayı olumsuz etkilemektedir. Hareketli nesnenin filtrelenmesi ile birlikte bu etki kaldırılarak algoritmaya gürbüzlük kazandırılmıştır. Bazı senaryolara ait filtrenmiş görseller ve harita çıktıları linkte verilmiştir: <https://tinyurl.com/5dr5esvz>

Sonuçlar

Görsel Haritalama algoritmaları çevredeki statik noktaları takip ederek kameranın hareketini tahmin etmektedir. Hareketli nesneler üzerindeki temel öznitelik noktaları takip edildiğinde, sistem bu noktaları sabit kabul ederek konum tahmininde hatalara neden olmaktadır. Yapılan çalışmada hareketli nesneler filtrelenerek yalnızca statik temel özniteliklerin takip edilmesi sağlanmış ve sistemin doğruluğu ve gürbüzlüğü artırılmıştır.

Referanslar

- [1] R. Varghese and S. M., "YOLOv8: A Novel Object Detection Algorithm with Enhanced Performance and Robustness," 2024, arXiv preprint arXiv:2402.13616
- [2] C. Campos, R. Elvira, J. J. G. Rodríguez, J. M. M. Montiel and J. D. Tardós, "ORB-SLAM3: An Accurate Open-Source Library for Visual, Visual-Inertial, and Multimap SLAM" 2021, doi: 10.1109/TRO.2021.3075644
- [3] A. Geiger et al, "Are we ready for autonomous driving? The KITTI vision benchmark suite" 2012, doi: 10.1109/CVPR.2012.6248074



A smartphone-based digital image colorimetric method for the determination of cystine in pharmaceutical formulations and urine samples

Tülay Borahan Kustanto^{1,2*}, Buse Tuğba Zaman¹, Ümmügülsüm Polat Korkunç¹, Mehmet Selim Gel², Sezgin Bakırdere^{1,3}

¹Yıldız Technical University, Department of Chemistry, 34220, İstanbul, Türkiye,
tulayborahan@gmail.com, tbusezaman@gmail.com, ummugulsumplt@gmail.com,
bsezgin23@yahoo.com

²Neutec Pharmaceutical, Yıldız Technical University Teknopark, 34220 İstanbul, Türkiye

³University of Health Sciences, Trabzon Kanuni Health Practice and Research Center, Department of Surgical Medical Sciences, 61030, Trabzon, Türkiye, selimgel@hotmail.com

⁴Turkish Academy of Sciences (TÜBA), Vedat Dalokay Street, No: 112, Çankaya, 06670, Ankara, Türkiye

ABSTRACT

In this study, a digital colorimetric method was developed for the determination of cystine in artificial urine samples and pharmaceutical formulations. A smartphone was used to capture the digital images of sample solutions inside a laboratory-designed colorimetric box. The developed colorimetric method is based on nitroprusside test, which detects free thiol (-SH) groups. Prior to implementing the colorimetric assay, a reduction step was performed to convert cystine to cysteine. Digital images were converted to analytical data using the RGB Color Detector mobile application. G color channel was used to obtain analytical data from digital images.

Keywords: *Cystine, smartphone, colorimetry*

Introduction

Cystine amino acid has an important role in multiple vital physiological processes [1]. Increased levels of cystine in the urine may indicate cystinuria disease. This disease causes cystine stone formation when excess cystine is excreted through the kidneys [2]. Therefore, it is important to determine cystine in urine samples and pharmaceutical formulations with accurate analytical techniques. Smartphone based-digital image colorimetry uses smartphones to capture digital images and convert them to analytical data through color space processing software [3].

Materials and Methods

Within the scope of the study, optimization studies were performed to maximize both the reaction efficiency of the reduction reaction and nitroprusside test. The optimization studies were conducted through a univariate approach, wherein individual parameters were

systematically varied while keeping the parameters constant. After determining the optimum parameters, the developed method's analytical performance was evaluated in terms of coefficient of determination (R^2), linearity, accuracy, precision, limit of detection (LOD) and limit of quantification (LOQ).

Results and Discussion

The developed method established good linearity with wide dynamic range. A very low detection limit was obtained. The accuracy and applicability of the developed method was checked through real sample application and recovery studies applied on the artificial urine samples and pharmaceutical formulations.

Conclusion

A smartphone-based colorimetric technique was developed for the determination of cystine in pharmaceutical and artificial urine samples. The developed method's advantages make it valuable for resource-limited laboratories lacking sophisticated instrumentation.

References

- [1] J. E. Wear and B. G. Keevil, "Measurement of Cystine in Urine by Liquid Chromatography–Tandem Mass Spectrometry," *Clin. Chem.*, vol. 51, no. 4, pp. 787–789, 2005.
- [2] F.-C. Kuo, C.-Y. Huang, Y.-T. Lin, and H. Tsai, "An amperometric method for the determination of cystine in urine samples and pharmaceutical tablets using screen-printed silver electrodes," *J. Pharm. Biomed. Anal.*, vol. 235, p. 115646, 2023,
- [3] I. S. A. Porto, J. H. Santos Neto, L. O. dos Santos, A. A. Gomes, and S. L. C. Ferreira, "Determination of ascorbic acid in natural fruit juices using digital image colorimetry," *Microchem. J.*, vol. 149, p. 104031, Sep. 2019



EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF SYNERGISTIC EFFECTS OF HYBRID OPACIFIER SYSTEMS IN SILICA-BASED VACUUM INSULATION PANELS

Ali Ensar GÜNGÖR¹, Özge PAYANDA KONUK², Emek DERUN³

¹Yıldız Technical University, ensar.gungor@std.yildiz.edu.tr

²Beko Corporate, ozge_payanda@beko.com

³Yıldız Technical University, moroydor@yildiz.edu.tr

ABSTRACT

In this study, vacuum insulation panels (VIPs) were prepared by using hybrid-opacifier systems to be used in thermal insulation systems. The aim of this study was to investigate the synergistic effect of hybrid opacifiers (OPs) on the radiative and overall thermal conductivity. Core mixture of VIPs was prepared by mixing OPs, fumed silica, and other components at a fixed ratio. The different OPs were mixed with silicon carbide (SiC) in different ratios (100:0; 75:25; 50:50; 25:75; 0:100). The overall thermal conductivity was measured with a heat flow meter and the radiative thermal conductivity was calculated using models from the literature. The results demonstrated that incorporating recycled and bio-based opacifiers enables the development of more sustainable vacuum insulation materials without significantly compromising thermal performance.

Keywords: *Insulation, VIP, Opacifier*

Introduction

VIPs are advanced insulation materials which consist of an evacuated open porous core sealed in air-tight barrier. By eliminating gas molecules heat transfer is greatly reduced, yielding thermal conductivity values between 1.8 and 8 mW/mK depending on the core material [1]. The core of silica VIPs mostly consists of silica and opacifier to minimize thermal conductivity.

OPs are opaque materials used to reduce radiative heat transfer. OPs such as SiC, carbon black, and titanium dioxide have been investigated in the literature but due to their high inherent solid conductivity there is no optimum value nor best material accepted [2].

In this study the synergistic effect of multiple-opacifier systems was investigated by mixing alternative opacifiers and used in the core.

Materials and Methods

Alternative OPs were blended with industry-standard SiC. OP1 represents an industrial black dye, OP2 is a recovered form of industrial black dye, and OP3 is a bio-based high surface area opaque absorbent. Alternative OPs were

used in varying ratios (100:0; 75:25; 50:50; 25:75; 0:100) with SiC. The overall thermal conductivity values were measured with heat flow meter, the radiative thermal conductivity values were calculated using established models from the literature [3] to compare the results with reference sample.

Results and Discussion

Measurements showed relative increases of 5-16% for OP1, 2-21% for OP2, and 1-8% for OP3. Two-factor ANOVA results revealed P-values of 0.006, 1.36×10^{-5} and 0.21 for OP type, ratio, and their interaction, respectively.

Conclusion

Hybrid OP systems resulted in higher thermal conductivity compared to SiC-only reference with OP3 performing the best and OP1 performing the worst. ANOVA confirmed the significance of opacifier type and ratio on the thermal conductivity whereas their interaction was found to be statistically insignificant. These results suggest that while the incorporation of sustainable opacifiers in VIP applications is feasible, it leads to a performance trade-off that requires careful optimization.

Acknowledgement

The author acknowledges the support of Beko Corporate and sincerely thanks to Orçun YÜCEL and Gizem Semra ARITÜRK for guidance throughout the study. Appreciation is also extended to the technical staff for assistance with experimental measurements.

References

- [1] S. E. Kalnæs and B. P. Jelle, "Vacuum insulation panel products: A state-of-the-art review and future research pathways," *Applied Energy*, vol. 116, pp. 355–375, Dec. 2013.
- [2] M. Alam, "Development of vacuum insulation panel with low cost core material," 2015. [Online]. Available: <https://bura.brunel.ac.uk/bitstream/2438/11658/1/FulltextThesis.pdf>.
- [3] H. Singh, M. Geisler, and F. Menzel, "Experimental investigations into thermal transport phenomena in vacuum insulation panels (VIPs) using fumed silica cores," *Energy and Buildings*, vol. 107, pp. 76–83, Aug. 2015.



SAVAŞ UÇAKLARI YER ÇARPIŞMA ÖNLEME SİSTEMLERİ İÇİN ALTERNATİF KURTARMA MANEVRASI BELİRLEME YÖNTEMİ

Şeymanur Eryılmaz¹, Cenk Ulu²

¹Turkish Aerospace Industries (TUSAŞ)/Yıldız Teknik Üniversitesi, seymanur.topuk@std.yildiz.edu.tr,

²Yıldız Teknik Üniversitesi, cenkulu@yildiz.edu.tr

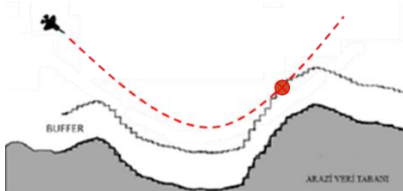
ÖZET

Savaş uçaklarında yer alan Otomatik Yer Çarpışma Önleme Sistemi (Auto-GCAS), çarpışma riskini azaltmak için kullanılan kritik bir sistemdir. Ancak, bu sistemlerin karşılaştığı en büyük problemlerden biri gereksiz alarmlardır. Gereksiz alarmlar, çarpışma riski olmayan durumlarda sistemin kaçınma manevrası başlatması anlamına gelir. Bu durum, pilotun sisteme olan güvenini azaltabilir. Bu nedenle, çarpışma önleme sistemleri geliştirilirken yalnızca hassasiyet değil, aynı zamanda gereksiz alarm oranının da düşürülmesi gerekmektedir. Bu çalışmada, MATLAB ortamında çoklu yörünge tahmini gerçekleştirilmiş ve gereksiz alarmları azaltmaya yönelik bir karar mekanizması önerilmiş, yöntemin etkinliği benzetim ortamında gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yer çarpışma önleme, kurtarma manevrası, yörünge tahmini

Giriş

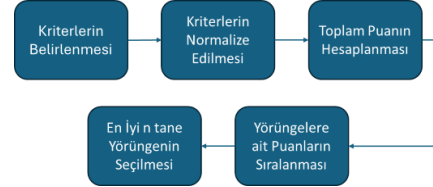
Pilot farkındalığını artırmak amacıyla önce manuel çarpışma önleme sistemleri geliştirildi. 1970'lerde radar altimetre tabanlı, yalnızca ikaz veren Yer Yaklaşım İkaz Sistemi (GPWS) tanıtıldı. 1990'lı yıllarda bu sistemlere GPS ve arazi haritası entegre edildi. Teknolojinin ilerlemesiyle, uçağı otomatik olarak yönlendiren Auto-GCAS sistemleri kullanılmaya başlandı [1,2].



Şekil 1 Auto-GCAS sisteminde yörünge tahmini

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada, on dokuz farklı kurtarma manevrası üretilmekte, ardından belirlenen kriterlere göre en uygun beş manevra Şekil 2'deki gibi seçilerek çarpışma tespiti sürecinde kullanılmaktadır. Bu kapsamda, F-16 savaş uçağına ait uçuş modeli kullanılmıştır.



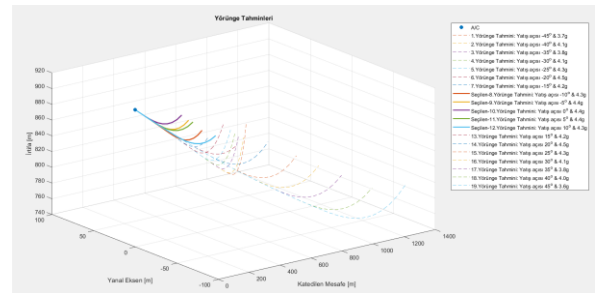
Şekil 2 Çok Kriterli Karar Verme Algoritma Akış Diyagramı

Bulgular ve Tartışma

F-16 ve F-35 savaş uçaklarında kullanılan Auto-GCAS sistemleri, gereksiz alarmları en aza indirmeyi hedefler. Bu sistemlerde sabit 5g'lik yükselme manevrası uygulanmaktadır ancak değişen uçuş koşulları, sabit manevranın farklı senaryolarda yeterli olmadığını göstermiştir. Bu durum, farklı koşullara uygun manevraların incelenmesini gerekli kılmıştır [3].

Sonuçlar

Tek bir manevra her durum için yeterli kaçış sağlayamaz. Bu çalışmada, farklı uçuş koşullarına uygun çeşitli manevralar tahmin edilmiştir (Şekil 3). Önerilen yaklaşım, optimal kaçış manevrasının seçimini kolaylaştırarak Auto-GCAS sistemlerine entegrasyon ve gereksiz alarm azaltımı sağlar.



Şekil 3 Çoklu yörünge tahmini

Referanslar

- [1] Wilkins, Mark. OSD P&R Senior Aviation Safety Analyst, Personal Communication, 2012-2014.
- [2] Milan Dhami and Prakash Panthi "Ground Proximity Warning System (GPWS): An Overview" Feb 2023
- [3] Sorokowski et.al, "Small UAV Automatic Ground Collision Avoidance System Design Considerations and Flight Test Results," NASA, Tech. Rep., 2015.



HİBRİT VE KOMBİNE ELEKTROKİMYASAL PROSESLER İLE ATIKSU ARITIMI

Öykü Nur Ersöz¹, Gamze Varank²

¹Yıldız Teknik Üniversitesi, nur.bilgin@std.yildiz.edu.tr,

²Yıldız Teknik Üniversitesi, gvarank@yildiz.edu.tr

ÖZET

Son yıllarda elektrokimyasal arıtma yöntemleri, kompleks atıksuların etkin şekilde arıtımında öne çıkan teknolojiler arasında yer almaktadır. Elektrokoagülasyon (EC), elektro-fenton (EF) ve elektrooksidasyon (EO) gibi yöntemler, farklı kirlleticilere karşı etkili sonuçlar vermektedir. Tek bir yöntemin tüm parametreler için yeterli performansı sağlaması her zaman mümkün değildir. Bu nedenle, hibrit ve kombine sistemlerin kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Bu çalışmada, literatürde yer alan ardışık ve kombine elektrokimyasal sistemler karşılaştırmalı olarak incelenmiş ve farklı atıksular için en uygun arıtım stratejileri ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: elektrokimyasal arıtma, hibrit sistemler, kombine sistemler

Giriş

Yüksek organik kirlilik içeren atıksuların arıtımında elektrokimyasal proseslerin performansını etkileyen faktörler; uygulanan ön arıtma prosesi, kullanılan anot malzemesi, pH değeri, uygulanan akım yoğunluğu, ilave edilen elektrolit türleri ve elektrolit konsantrasyonlarıdır.

Bu çalışmanın amacı, atıksuların arıtımında ardışık ve kombine elektrokimyasal proseslerin performanslarının karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesidir. Arıtma performansı, çamur oluşumu ve enerji maliyetleri gibi parametreler ile ardışık elektrokimyasal prosesler ve kombine elektrokimyasal proseslerinin etkinliği ortaya konulacaktır.

Materyal ve Yöntem

Son yıllarda EC ve EO proseslerinin hibrit veya kombine uygulanması atıksu arıtımında sık araştırılan konular arasında bulunmaktadır [1], [2]. Bu çalışmada, literatürde yer alan ardışık ve kombine elektrokimyasal prosesler performansları KOİ, renk ve amonyum giderimi bakımından karşılaştırılmıştır. Ayrıca enerji tüketimi ve çamur oluşumu gibi faktörler değerlendirilmiştir. Ardışık sistemlerde proses sıralamasının etkisi incelenirken, kombine sistemlerde optimum işletme koşulları analiz edilmiştir. Farklı atıksu türlerine yönelik en uygun arıtma stratejileri belirlenmiş ve sistemlerin avantajları ortaya konmuştur. Elde edilen veriler, elektrokimyasal proseslerin

sürdürülebilir arıtım teknolojilerindeki yerini güçlendirmeyi hedeflemektedir.

Bulgular ve Tartışma

Çalışmada, EC, EO ve EF gibi elektrokimyasal proseslerin kombine ve hibrit sistemlerdeki performansları değerlendirilmiştir. EC sürecine kimyasal koagülant eklenmesiyle KOİ giderimi belirgin şekilde artmıştır. EO ile kombine edilen sistemlerde KOİ giderimi genellikle %80'in üzerine çıkarken, renk parametresinde sınırlı başarı gözlenmiştir. EF uygulamaları, özellikle humik ve fulvik asitlerin gideriminde etkili sonuçlar vermiştir. Hibrit sistemlerde eş zamanlı veya sıralı prosesler ile yüksek giderim verimlerine ulaşılmıştır. Kombine sistemler, enerji tüketimi ve proses süresi açısından avantaj sunmuştur. Atıksuyun türü ve özellikleri, prosesin başarısını doğrudan etkilemiştir. Elektrotlar arası mesafe, uygulanan akım yoğunluğu ve reaksiyon süresi gibi parametrelerin optimizasyonu sistem verimliliğini artırmıştır.

Sonuçlar

Elektrokimyasal proseslerin kombine ve hibrit kullanımı, özellikle KOİ ve renk gideriminde yüksek verim sağlamaktadır. EC, EO ve EF gibi yöntemlerin birlikte uygulanmasıyla kısa sürede etkili sonuçlar elde edilmiştir. Bu sistemler düşük çamur üretimi, yüksek verim ve enerji verimliliği açısından avantaj sunmaktadır. Proses parametrelerinin optimizasyonu ile maliyetler düşürülebilir ve sistem performansı artırılabilir. Sonuçlar, elektrokimyasal sistemlerin farklı endüstriyel atıksular için uygulanabilir ve sürdürülebilir bir alternatif olduğunu göstermektedir.

Referanslar

- [1] A. D. Delil and N. Gören, "Investigation of electrocoagulation and electrooxidation methods of real textile wastewater treatment," *Anadolu University Journal of Science and Technology A-Applied Sciences and Engineering*, vol. 20, no. 1, pp. 80–91, 2019.
- [2] F. Ghanbari, J. Wu, M. Khatbasreh, D. Ding, and K. Y. A. Lin, "Efficient treatment for landfill leachate through sequential electrocoagulation, electrooxidation and PMS/UV/CuFe2O4 process," *Sep Purif Technol*, vol. 242, p. 116828, Jul. 2020, doi: 10.1016/J.SEPUR.2020.116828.



FARKLI YÖNTEMLER İLE GÜÇLENDİRİLMİŞ MEVCUT BETONARME HASTANE YAPISININ DEPREM PERFORMANSLARININ BELİRLENMESİ VE MALİYETLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Derin Dağlar Yiğit¹, Prof. Dr. Bilge Doran²

¹Yıldız Teknik Üniversitesi, derin.yigit@std.yildiz.edu.tr

²Yıldız Teknik Üniversitesi, doran@yildiz.edu.tr

ÖZET

Geçmişten günümüze kadar meydana gelen depremlerin, mevcut yapıların taşıyıcı elemanlarına önemli oranda hasarlar vermiş olduğu gözlemlenmiştir. Bu durumla birlikte; deprem yükleri altında okullar, hastaneler, itfaiye binaları, yönetim binaları ve konutlar gibi yapılarda oluşabilecek hasarları tespit edip, gerekli güçlendirme teknikleri ile yapılarda oluşabilecek hasarları önlemek veya en aza indirmek gerekmektedir.

Konvansiyonel güçlendirme yöntemlerinin yanı sıra önemi gün geçtikçe artan sismik izolatörler ile güçlendirmedeki amaç, deprem ivmesini azaltarak açığa çıkan enerjiyi sönmek ve binanın yapısal elemanlarında oluşacak deprem etkilerini azaltmaktır.

Bu çalışmada, Muğla ilinde yer alan mevcut 7 katlı hastane yapısının deprem performansını değerlendirme çalışmalarını içermektedir. Yapının temel kotundan yüksekliği 31.50m, rijit bodrum kat üzeri yüksekliği 27.00m olup, kat yükseklikleri 4.50m'dir. Mevcut yapının taşıyıcı sistemi plan uzunlukları 43.00m- 24.00m'dir. Yapının taşıyıcı sistemi; yerinde dökme kolon elemanlardan ve bu elemanlara mesnetlenen kiriş elemanlardan oluşmaktadır. Çerçeve yapı taşıyıcı sistemine sahip mevcut yapının plan düzensizliği bulunmamakla birlikte bitişik nizam yapı özelliği bulunmamaktadır.

Konvansiyonel yöntem ve sismik izolatörler ile güçlendirilmiş mevcut bir betonarme hastane yapısının deprem performans değerlendirmesi TBDY-2018 esasları doğrultusunda gerçekleştirilmiştir. Konvansiyonel güçlendirme yöntemi olarak yapının iç akslarına yeterli sayıda betonarme perde elemanların eklenmesi benimsenmiştir. Sismik izolatör ile güçlendirme aşamasında bodrum kat seviyesindeki düşey taşıyıcılara eğri yüzeyli sürtünmeli sarkaç izolatörlerin yerleştirildiği düşünülmüştür. Performans değerlendirmeleri doğrusal olmayan zaman tanım alanında analizler ile yapılmıştır. Bu bağlamda bölgenin depremselliğine uygun 11 adet deprem kaydı seçilmiştir. Bunun yanı sıra her iki güçlendirme yöntemi için bir maliyet kıyaslaması da yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği, Performansa Dayalı Tasarım, Sismik İzolasyon

Giriş

Bu çalışmanın amacı, mevcut hastane yapısının performans analizlerinin yapılması ile birlikte yapının taşıyıcı elemanlarında oluşabilecek hasar ve hasar oranlarının sayısallaştırılmasıdır. Bununla birlikte yapının taşıyıcı elemanlarında oluşabilecek hasarların önlenmesi ve en aza indirgenebilmesi için uygulanacak konvansiyonel ile sismik izolatörlü güçlendirme yöntemleri arasındaki deprem performans karşılaştırmasını amaçlamaktadır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma çalışmasını yürütmek için Zaman Tanım Alanında Doğrusal Olmayan Analiz Yöntemi kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Her iki güçlendirme yöntemiyle TBDY-2018 esas alınarak hedef yapı performansı sağlanmaktadır. Sismik izolatör yöntemi ile güçlendirilmiş bina, istenilen yapı performansı hedefine, yalnızca bodrum kat düzeyinde güçlendirme yapılarak, normal katlarda mimari planı etkilemerek, hastane binasının operasyon devamlılığını aksatmayacak şekilde ulaşılabilmektedir. Maliyet karşılaştırılması yapıldığında konvansiyonel yöntem daha avantajlı olmasına rağmen hedef yapı performansı ve mimari açıdan sismik izolatörlü yöntem daha avantajlıdır.

Sonuçlar

Mevcut hastane yapısının deprem performans analizleri sonucunda mevcut durumu ile taşıyıcı elemanlarında oluşabilecek hasarlar ve hasar oranları doğrusal olmayan analiz yöntemi ile belirlenmiştir. Hastane yapısının, konvansiyonel yöntem ile DD-1 deprem düzeyi için "Kontrollü Hasar" performans düzeyini, DD-3 deprem düzeyi için "Sınırlı Hasar" performans düzeyini sağladığı belirlenmiştir. Sismik izolatörlü yöntem ile güçlendirildiğinde mevcut yapının "Kesintisiz Kullanım" performans düzeyinin sağladığı belirlenmiştir.

Referanslar

1. TBDY 2018. Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği: Deprem Etkisi Altında Binaların Tasarımı için Esaslar. Ankara. 2019



COST-EFFECTIVE COD REMOVAL FROM MDF WASTEWATER: COMPARATIVE EVALUATION OF PERFORATED AND PLATE ELECTRODES IN ELECTROCOAGULATION

Boubacar Coulibaly¹, Sima Çoban¹, Sema Nur Akgül¹, Beyza Pakyürek¹, Narin Kara¹, Ali Doğançan Doğan¹, Abdulkadir Çağlak¹, Gülizar Kurtoğlu Akkaya², Hanife Sari Erkan^{1*}, Güleda Engin¹

¹Yildiz Technical University, Civil Engineering Faculty, Environmental Engineering Department, 34220 Davutpaşa, Esenler, İstanbul, Türkiye

²Necmettin Erbakan University, Department of Environmental Engineering, 42090 Konya, Türkiye

*Corresponding author: Hanife Sari Erkan, E-mail: hsari@yildiz.edu.tr

ABSTRACT

This study evaluated the use of electrocoagulation (EC) as a sustainable approach to treating wastewater from the medium density fiberboard (MDF) industry. Three iron electrode configurations – perforated anode-perforated cathode (D1-D2), perforated anode-plate cathode (D1-P) and plate anode-plate cathode (P-P) - were evaluated for their chemical oxygen demand (COD) removal efficiency, energy consumption and kinetic behaviour. Among the configurations tested, D1-D2 provided the most energy efficient performance with comparable COD removal. Optimal operating conditions were identified as an initial pH (pH 5.8), a current of 1 A, an electrolysis time of 30 minutes and an electrolyte concentration of 0.03 M Na₂SO₄. Under these conditions, a COD removal efficiency of 78.9% was achieved with minimal energy consumption.

Keywords: *MDF wastewater, electrocoagulation, perforated electrode, energy consumption.*

Introduction

The production of MDF generates large volumes of wastewater at various stages. These effluents typically have very high concentrations of suspended solids (SS), biological oxygen demand (BOD) and COD [1]. Given the potential toxicity of MDF effluents to aquatic ecosystems, it is essential that they are effectively treated before discharge to the environment. The aim of this study is to investigate the removal of COD from MDF wastewater using EC with perforated and conventional plate electrodes. The study systematically evaluated the effects of key operating parameters such as initial pH, current density, electrolysis time and electrode configuration.

Materials and Methods

In this study, batch EC studies were carried out with perforated and plate electrodes to determine the electrode configuration that provides the

highest treatment efficiency. The efficiency of MDF wastewater treatment by EC was evaluated using three electrode pairings - D1-D2, D1-P and P-P - over electrolysis times ranging from 0 to 60 minutes.

Results and Discussion

The experimental data from different electrode configurations are shown in Figure 1. Overall, each electrode configuration showed comparable performance trends. The COD removal efficiencies for the D1-D2, D1-P and P-P electrode configurations were observed to be 77.4%, 80.9%, and 78.2% at 60 min, respectively.

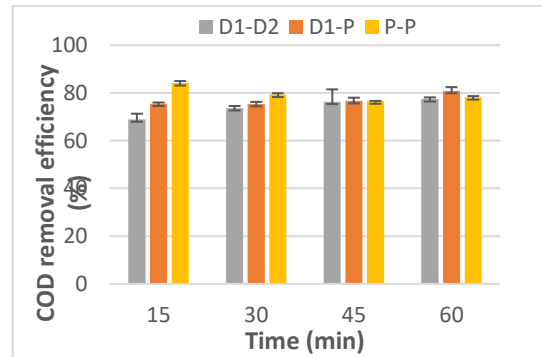


Figure 1. Effect of electrode type and configuration on COD removal efficiency

Conclusion

These results support the use of adjusted electrocoagulation setups with perforated electrodes as an environmentally friendly and cost-effective alternative for treating complex industrial wastewaters, such as MDF wastewater.

References

- [1] Bay, A., Ghorbannezhad, P., Yazdan-Moghadam, J., & Aali, R. (2021). "Reuse of wood-based industrial wastewater through optimization of electrocoagulation process using aluminum and iron electrodes." *Journal of Renewable Energy and Environment*, 8(4), 12–18.



YEREL YÖNETİMLERDE GERİ DÖNÜŞÜM YÖNETİMİ UYGULAMALARI

Şükran ÇELİK¹, Güleda ENGİN¹

¹Yıldız Teknik Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, 34220 Esenler, İstanbul, Türkiye
sukrancelik1995@gmail.com.tr, gengin@yildiz.edu.tr

ÖZET

Bir malzemenin kullanıldıktan sonra çöpe atılması yerine geri dönüştürülmesi ile doğal denge korunarak ekonomik kazanç sağlanmasının yanı sıra önemli ölçüde enerji tasarrufu da sağlamaktadır. Bu çalışmada 2000 yılından günümüze kadar atık yönetimi alanında yapılmış çalışmalar incelenmiş, yıllara ve ülkelere göre değerlendirilmiştir. Buna göre, yıllara göre düzenli olarak arttığı sonucu çıkarılmakta olup, nüfus yoğunluğu, eğitim seviyesi, sanayi gelişimi gibi faktörlerin de çalışma sayılarını etkilediği görülmektedir. Ayrıca yapılan çalışma ile ambalaj atıklarının kontrolü, kaynağında ayrıştırılması ve sisteme kazandırılması için uygulanacak yöntem seçilmesinde ülkenin coğrafi, ekonomik, eğitim düzeyleri gibi etmenlerinin belirleyici unsurlar olduğu sonucu çıkarılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: geri dönüşüm, atık yönetimi, ambalaj atıkları.

Giriş

Atık, üreticisi ya da gerçek veya tüzel kişi tarafından doğaya atılan herhangi bir materyaldir. Ambalaj atığı ise hammadde ile işlem görmüş ürün arasında bulunan ve bir malzemenin üretiminden kullanım ya da tüketim noktasına iletilmesi, taşınması, muhafaza edilmesi, saklanması için kullanılan herhangi bir malzemeden yapılmış geri dönüştürülebilen ya da dönüştürülemeyen tüm ürünlerdir. Dünya geneli ve Türkiye özelinde bakıldığında Avrupa Birliği Ülkeleri %46'lık geri dönüşüm oranıyla en başarılı ülkeler arasında gösterilmektedir. Türkiye için yapılan araştırmalarda geri dönüşüm başarı oranı %13 olup oldukça düşük bir değerdir. AB Ülkelerinin başarısına yetişmek için politikalar geliştirilmeli ve hanelerde ayrıştırmanın artırılması için çalışmalar yapılmalıdır. Bu çalışma atık yönetimi, ambalaj atık yönetimi ve yerel yönetimlerin geliştirdiği iyi uygulamalar hakkında yapılan çalışmaları araştırmayı ve uygulama türlerinin bölgesel verimliliğini ortaya koymayı amaçlamaktadır (Tallentire ve Steubing, 2019).

Materyal ve Yöntem

Ülkemizdeki yerel yönetimlerde halihazırda gerçekleştirilen geri dönüşüm uygulamaları verimlilik ve halkın katılım düzeyleri açısından incelenmiştir. Ayrıca Web Of Science sitesi kullanılarak 2000-2024 yılları arasında bölgesel farklılıklar içeren ilçeler bazında atık yönetimi ve ambalaj atıkları konusunda yerel yönetimler tarafından yapılan çalışmalar incelenmiştir. İlgili yerel yönetimlerin web sayfalarından elde edilen atık miktarları ile ilgili bilgiler karşılaştırmalı bir şekilde sunulmuştur.

Bulgular ve Tartışma

Yerel yönetimlerin ambalaj atık yönetimi konusunda yaptığı çalışmalara bakıldığında her ülkenin kendi coğrafi, ekonomik ve eğitim düzeyine bağlı olarak farklı yöntemler tercih ettiği gözlenmiştir. Gelişmiş ülkelere bakıldığında eğitim düzeyi ve sanayideki gelişmişlik ile doğru orantılı olarak atık yönetimi uygulamalarının daha sistematik olduğu gözlenmiştir. Süreç içinde artan atık yönetimi uygulamaları, genel olarak çevreye ve sürdürülebilir yönetim hedeflerine verilen önemin arttığını göstermektedir. Ancak, bu artışın sadece çevresel bilinçten kaynaklanmadığı, endüstriyel ve demografik artış gibi özelliklerin de etkili olduğu görülmüştür.

Sonuçlar

Yerel yönetimlerin ambalaj atık yönetimi konusunda yaptığı çalışmalardaki başarısızlık üzerinde, eğitimdeki yetersizlik, altyapı eksikliği, ekonomik ve coğrafi koşullar, yönetmelik ve mevzuat eksikliği gibi çeşitli faktörlerin etkili olduğu görülmektedir. Bahsedilen nedenler üzerine yoğunlaşarak gerekli adımların atılması ile istenen verim elde edilecektir.

Referanslar

- C.W. Tallentire, B. Steubing, Waste Management, Volume 103, 15 February 2020, 426-436
- Germà Bel a, Raymond Gradus, Resource and Energy Economics Volume 44, May 2016, 169-182



BEST DATA SOURCE FOR SUMMARIZATION MODELS: HUMAN OR MACHINE?

M. Fatih Amasyalı¹, Mehmet Calikus²

¹Yildiz Technical University amasyali@yildiz.edu.tr,

²Yildiz Technical University mehmet.calikus@std.yildiz.edu.tr

ABSTRACT

This study examines the comparative effectiveness of human- and machine-generated data in training summarization models. GPT-2 variants were fine-tuned on either human-written MLSUM summaries or synthetic summaries produced by Gemini 2.0. Performance was evaluated using ROUGE metrics and further assessed by human annotators and GPT-4o. The findings suggest that synthetic data may serve as a viable alternative to human-generated content in summarization model training.

Keywords: *Abstractive summarization, Large language models, Syntetic data*

Introduction

Traditionally, summarization models were trained on manually created source-summary pairs, which are costly and time-consuming to collect. Datasets like MLSUM often use news article intros as summaries, raising concerns about summary quality[1]. Recent advances in LLMs offer new possibilities for producing higher-quality synthetic datasets. This study offers two main contributions, a comparative evaluation of human and machine generated data in training summarization models, and an analysis of the alignment between LLM-based evaluations and human judgments.

Materials and Methods

Turkish-pretrained GPT-2 models (small, medium, large) were fine-tuned on 25% of the MLSUM dataset and a synthetic set generated by Gemini 2.0 with 50-word summaries[2][3][4]. Training was performed on Google Colab (A100 GPU) for two epochs. Evaluation used ROUGE metrics with both human-written and machine-generated references[5]. Additionally, 100 model outputs were assessed by human annotators and GPT-4o for quality, using data from an external Turkish news source filtered for low source-target similarity.

Results and Discussion

All models were tested on the same test set. ROUGE scores indicated that models trained with Gemini summaries achieved higher match percentages. Manual evaluations also showed a preference for outputs from models trained on synthetic data. Human selections matched GPT-

4o assessments with an 82% agreement rate, supporting the usability of high-quality synthetic data for summarization model training.

Conclusion

The results demonstrate that synthetic data generated by LLMs like Gemini can be effectively used for training summarization models. The close alignment between human judgments and LLM evaluations further validates the potential of synthetic datasets as reliable training resources.

References

- [1] T. Scialom, P.-A. Dray, S. Lamprier, B. Piwowarski, and J. Staiano, "MLSUM: The Multilingual Summarization Corpus," Proceedings of the 2020 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing (EMNLP), Nov. 2020, pp. 8051–8067.
- [2] A. Radford, L. Narasimhan, T. Salimans, J. Sutskever, and I. Amodei, "Improving Language Understanding by Generative Pre-Training," OpenAI, 2018.
- [3] H. T. Kesgin, M. K. Yuce, E. Dogan, M. E. Uzun, A. Uz, H. E. Seyrek, A. Zeer, and M. F. Amasyali, "Introducing cosmosGPT: Monolingual Training for Turkish Language Models," arXiv preprint arXiv:2404.17336, 2024.
- [4] Google DeepMind, "Introducing Gemini 2.0: Our new AI model for the agentic era," Google Blog, Dec. 2024.
- [5] C.-Y. Lin, "ROUGE: A package for automatic evaluation of summaries," in Proc. ACL Workshop on Text Summarization Branches Out, Barcelona, Spain, Jul. 2004, pp. 74–81.
- [6] OpenAI, "GPT-4o Technical Report," OpenAI Technical Reports, 2024.



FARKLI KAYNAKLARDAN ELDE EDİLEN BETON ATIKLARININ BETON ÜRETİMİNDE TEKRAR KULLANIMI

Ali Barış Katrancı¹, Özgür Çakır²

¹Yıldız Teknik Üniversitesi, alibariskatranci@gmail.com

²Yıldız Teknik Üniversitesi, cozzgur@yildiz.edu.tr

ÖZET

Geri kazanılmış agregalar (GKA) beton üretiminde doğal agregalar yerine kullanılarak doğal kaynakların korunmasına yardımcı olmaktadır. Ancak GKA'ların elde edildiği kaynakların farklı olması agreganın fiziksel özelliklerini değiştirebilmektedir. Bu çalışmada ilk kaynağı yıkıntı beton atığı ile laboratuvar beton atığı olan GKA'lar kullanılarak üç kez geri kazanım işlemi uygulanarak elde edilecek agregaların ve üretilecek betonun özellikleri araştırılacaktır. Bu bildiri kapsamında sadece 1. geri kazanım döngü sonucunda elde edilen agreganın fiziksel özellikleri ile taze beton özelliklerine yer verilmekte ve diğer döngüler için çalışmalar devam etmektedir.

Anahtar Kelimeler: tekrarlı geri kazanım, geri kazanılmış agrega, inşaat ve yıkıntı atığı.

Giriş

İnşaat sektörü ürettiği atık miktarı ve tükettiği doğal kaynaklar yönünden ciddi tehdit oluşturmaktadır. Özellikle beton atıkları kırılıp elenerek GKA olarak beton üretiminde tekrar kullanılabilir. [1]. Ancak bu çalışmalar çoğunlukla laboratuvar ortamında üretilen betonu bir kez geri kazanarak kullanmakta ve tekrar beton üretimi yapıldıktan sonra agrega olarak yeniden kullanımı ile ilgili sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır [2]. Bu bildiride deneysel çalışmanın farklı kaynaklardan elde edilen atık betonun 1. geri kazanım döngü sonuçlarından elde edilen agrega ve taze beton özellikleri araştırılmıştır. 2. ve 3. döngü üretimleri için çalışmalar devam etmektedir.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışma kapsamında GKA'lar iki farklı kaynaktan elde edilmiştir. Birinci kaynak laboratuvar ortamında C25/30 dayanım sınıfında üretilen betonun kırılıp elenmesiyle (NA-R1), ikinci kaynak ise basınç dayanımı 5-15 MPa olan yıkıntı beton atıklarının kırılıp elenmesiyle elde edilmiştir (RA-R1). Daha sonrasında agregaların fiziksel özellikleri belirlenerek %100 oranda doğal agrega ile yer değiştirilerek beton üretimlerinde kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Agregaların 1. döngüdeki fiziksel özellikleri incelendiğinde GKA'ların ilk kaynağına

bakılmaksızın doğal agregalara göre özgül ağırlık değerleri daha düşük, su emme kapasiteleri daha yüksek ve Los Angeles aşınma değeri daha yüksek olmaktadır. İlk kaynağın farklı olması durumu incelendiğinde ise RA-R1 NA-R1'e göre özgül ağırlık değeri %3,95 daha düşük olurken aşınma değeri %30,73 daha yüksek olmuştur. Bu durumun RA-R1'in yıkıntı atığından elde edilmesinden dolayı dayanım kalitesi düşük beton atıklarının oluşturduğu mikro çatlak sayısının fazlalığından ve eski harç tabakasının zayıf olmasından kaynaklanıldığı düşünülmektedir [3].

Sonuçlar

-1.döngü sonunda elde edilen GKA'ların ilk kaynağına bakılmaksızın doğal agregalar ile kıyaslandığında özgül ağırlıkları düşük, su emme kapasiteleri ve aşınma değerleri yüksektir.

-Agregaların elde edildiği ilk kaynak betonun dayanımının düşük olması durumunda GKA'ların fiziksel performansları kötüleşmektedir.

-GKA'ların yüksek su emme kapasiteleri taze betonun işlenebilirliğini düşürmektedir. Bundan dolayı S5 kıvam sınıfının sağlanması için 0,65 su/çimento oranının kullanılması uygun görülmektedir.

Referanslar

- [1] A. B. Katrancı and Ö. Çakır, "An investigation of the mechanical properties of concrete produced with recycled aggregates from construction demolition wastes of varying strengths," *Journal of Building Pathology and Rehabilitation*, vol. 10, no. 1, Jun. 2025, doi: 10.1007/s41024-025-00562-3.
- [2] S. Silva, L. Evangelista, and J. de Brito, "Durability and shrinkage performance of concrete made with coarse multi-recycled concrete aggregates," *Constr Build Mater*, vol. 272, Feb. 2021, doi: 10.1016/j.conbuildmat.2020.121645.
- [3] S. B. Huda and M. S. Alam, "Mechanical behavior of three generations of 100% repeated recycled coarse aggregate concrete," *Constr Build Mater*, vol. 65, pp. 574–582, Aug. 2014, doi: 10.1016/j.conbuildmat.2014.05.010.



SABİT YÖRÜNGE TAKİBİ İÇİN DOĞRUSAL OLMAYAN MODEL ÖNGÖRÜLÜ KONTROL YAKLAŞIMI

Alihan ÖZTÜRK¹, Buse TACAL UCUN¹, Levent UCUN¹ Şeref Naci ENGİN¹

¹Kontrol ve Otomasyon Mühendisliği, Elektrik-Elektronik Fakültesi, Yıldız Teknik Üniversitesi
alihan.ozturk1@std.yildiz.edu.tr, btacal@yildiz.edu.tr, lucun@yildiz.edu.tr, nengin@yildiz.edu.tr

ÖZET

Sabit bir dairesel yörüngeyi takip eden bir döner kanat sisteminin kontrolü için Doğrusal Olmayan Model Öngörülü Kontrol (NMPC) kullanılmıştır. Sistem, üç boyutlu konum, hız, Euler açıları ve açısal hızları içeren 12 değişkenli bir dinamik model ile tanımlanmıştır. Sistem Euler integrasyonu kullanılarak ayrıklaştırılmış modeli bilgisayar benzetimi yapılmıştır. Q ve R ağırlık matrisleri, sistem performansını optimize etmek amacıyla belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: NMPC, yörünge takibi

Giriş

Raylı sistemler gibi sabit güzergâhların en az hatayla takibi, enerji verimliliği ve operasyonel güvenilirlik açısından önemlidir. NMPC, sistem dinamiklerini ve kısıtlarını doğrudan hesaba katarak bu tür uygulamalarda yüksek başarımlı bir kontrol sergilemektedir. Literatürde, NMPC'nin döner kanatlı sistemlerde başarılı uygulamaları bulunmaktadır [1, 2].

Materyal ve Yöntem

İncelenen sistemin durum vektörü ve kontrol işareti aşağıdaki gibi tanımlanmıştır:

Durum vektörü $x = [x, y, z, \dot{x}, \dot{y}, \dot{z}, \phi, \theta, \psi, p, q, r]^T$

Kontrol işareti: $u = [T, \tau_\phi, \tau_\theta, \tau_\psi]^T$

Dinamikler:

Tablo 1 Sistem Dinamikleri

$\dot{p} = v$	$\dot{v} = \frac{1}{m}R(\phi, \theta, \psi)[0, 0, T]^T - [0, 0, g]^T$
$\dot{\eta} = \Omega$	$\dot{\Omega} = I^{-1}(\tau - \Omega \times (I\Omega))$
p	Konum vektörü
v	Hız vektörü
η	Euler açıları vektörü
Ω	Açısal hız vektörü

$$m = 1.0 \text{ kg}, \quad I_{xx} = I_{yy} = I_{zz} = 0.1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2, \quad \Delta t = 0.02 \text{ s}$$

$$Q = \text{diag}(10, 10, 10, 1, 1, 1, 5, 5, 1, 1, 1, 1)$$

$$R = \text{diag}(0.1, 0.1, 0.1, 0.1)$$

Q matrisindeki yüksek konum ağırlıkları hassas takip için, hız ve açısal hız ağırlıklarının düşük tutulması ise kontrol eylemlerinin daha dengeli olmasını sağlamak içindir. R matrisinde düşük

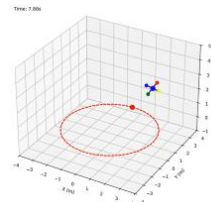
ağırlıklar seçilerek kontrol girişlerinin aşırı büyümesi engellenmiştir. Euler ayrıklaştırma yöntemi kullanılarak $x_{k+1} = x_k + \Delta t \cdot f(x_k, u_k)$ şeklinde simüle edilmiştir. Döner kanatlı referansı için dairesel seçilmiştir. Bu amaçla, konum ve hız bilgileri doğrudan daire hareketinin analitik tanımlarından türetilmiştir. İvme bileşenleri kullanılarak istenen yuvarlanma ve yunuslama açıları küçük açılar varsayımı altında hesaplanmış, yatay kuvvetleri oluşturacak şekilde eğim referansı oluşturulmuştur. Sapma açısı ve açısal hızlar sıfır kabul edilerek sistemin yalnızca yatay düzlemde stabil ve kontrollü bir şekilde hareket etmesi hedeflenmiştir. Bu yapı, yumuşak ve gerçekçi bir kontrol için referans sağlamaktadır.

Bulgular ve Tartışma

Benzetim sonuçlarına göre sistem, sabit dairesel referansı yüksek doğrulukla izleyebilmiştir. Konum hatası ± 2.27 aralığındadır.

Sonuçlar

Bu çalışma, sabit yörüngeli bir takip probleminin dinamik model temelli NMPC yaklaşımı ile çözülebileceğini göstermektedir. Kullanılan Q ve R ağırlıklandırılmaları hem enerji verimliliği hem de izleme performansı açısından olumlu sonuçlar vermiştir.



Şekil 1 Benzetim
Görselleştirmesi



Şekil 2 Pozisyon-Hata Grafiği

Gelecek Çalışmalar

Gelecek çalışmalarda, değişken eğimli veya otoyol benzeri statik referansların takibi üzerine odaklanılacaktır.

Referanslar

- [1] F. Santoso et al., "Robust nonlinear control of quadcopters," IEEE Trans. Syst., Man, Cybern., vol. 50, no. 8, pp. 3059–3071, 2018.
- [2] A. Richards and J. P. How, "Variable horizon MPC for maneuvering," Int. J. Robust Nonlinear Control, vol. 16, no. 7, pp. 333–351, 2006.



BAZI DOĞRUSAL OLMAYAN KİSMİ DİFERANSİYEL DENKLEMLERİN SOLİTON ÇÖZÜMLERİNİN ELDE EDİLMESİ

Gizem Urgancı¹, Melih Çınar²

¹Matematik Mühendisliği, Yıldız Teknik Üniversitesi, gizem.urganci@std.yildiz.edu.tr

²Matematik Mühendisliği, Yıldız Teknik Üniversitesi, mcinar@yildiz.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmada bazı doğrusal olmayan kısmi diferansiyel denklemlerin (DOKDD) soliton çözümleri araştırılmıştır. Bu kapsamda çeşitli Kudryashov yöntemleri kullanarak DOKDD'ler için analitik formda soliton çözümleri elde edilmiş ve elde edilen çözümler grafiksel olarak sunulmuştur. Bu araştırma, doğrusal olmayan denklem dinamiklerinin anlaşılmasına katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Doğrusal Olmayan Kısmi Diferansiyel Denklemler, Soliton Çözümleri, Analitik Yöntemler

Giriş

Doğrusal olmayan kısmi diferansiyel denklemler, doğada gözlemlenen birçok kompleks süreci matematiksel olarak modellemek için kullanılan temel araçlardır. Bu tür denklemler, özellikle dalga yayılımı, optik iletişim, plazma fiziği ve sıvı mekaniği gibi alanlarda kararlı ve kendini koruyan çözümler olan solitonların oluşumunu açıklamada kritik bir rol oynamaktadır. Solitonlar, doğrusal olmayan etkiler ile dalganın yayılırken şekil değiştirme eğilimi arasındaki hassas denge sayesinde oluşan özel dalga yapılarıdır. Bu çalışmada, literatürde farklı analitik yöntemlerle soliton çözümleri üretilmiş ve bu çözümlerin fiziksel sistemlerdeki önemi vurgulanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada, DOKDD'ler için soliton çözümleri elde etmek amacıyla klasik [1] ve yeni [2] Kudryashov yöntemleri kullanılmıştır. Öncelikle, DOKDD'ler uygun dalga dönüşümü yardımıyla adi diferansiyel denklemlere (DOADD) dönüştürülür. Sonra DOADD'nin çözümleri ilgili yöntemlerin önerdiği formda kabul edilmiş bu çözüm fonksiyonları ve ilgili türevleri DOADD' de yerine yazılarak cebirsel denklem sistemi elde edilir. Bu sistem çözülerek yöntemin önerdiği

çözümlerdeki parametreler bulunur. Son olarak bulunan parametreler önerilen çözümde yerine yazılarak DOKDD'nin analitik çözümleri elde edilir. Elde edilen farklı tipteki soliton türlerinin çözüm grafikleri 2-boyutlu, 3-boyutlu ve kontur grafikler kullanılarak grafikleri Python kullanılarak görselleştirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Çalışma sonucunda, DOKDD'ler için açık ve koyu gibi farklı tipte ve analitik formda soliton çözümleri elde edilmiştir. Bu çözümlerin yaklaşık çözüm elde etme çalışma alanlarında karşılaştırma yapmak adına faydalı olması beklenmektedir.

Sonuçlar

Bu çalışmada doğrusal olmayan kısmi diferansiyel denklemler için farklı tipteki soliton çözümlerinin çeşitli analitik yöntemlerle başarılı bir şekilde elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, soliton yapılarının doğrusal olmayan sistemlerdeki önemini ve bu yapıların teorik modellemeler ve pratik uygulamalardaki rolünü bir kez daha ortaya koymuştur. Gelecekte, bu yöntemlerin daha karmaşık model ve sistemlere uygulanması hedeflenmektedir.

Referanslar

- [1] M. Ozisik, A. Secer, M. Bayram, and H. Aydın, "An encyclopedia of Kudryashov's integrability approaches applicable to optoelectronic devices," *Optik*, vol. 265, pp. 169499–169499, Jun. 2022.
- [2] N. A. Kudryashov, "One method for finding exact solutions of nonlinear differential equations," *Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation*, vol. 17, no. 6, pp. 2248–2253, Jun. 2012.
- [3] N. A. Kudryashov, "Method for finding highly dispersive optical solitons of nonlinear differential equations," *Optik*, vol. 206, p. 163550, Mar. 2020.



ATIKSU ARITMA TESİSLERİNDE ANAEROBİK REAKTÖRLERDE ÜRETİLEN BİYOGAZ MİKTARINI TAHMİNLEME MODELLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Oğuzhan Akkoç¹, Prof. Dr. Nihan ÇETİN DEMİREL²

¹Yıldız Teknik Üniversitesi, Endüstri Müh.Bölümü, oguzhan.akkoc@std.yildiz.edu.tr

²Yıldız Teknik Üniversitesi, Endüstri Müh.Bölümü, nihan@yildiz.edu.tr

ÖZET

Biyolojik arıtma teknolojilerinde gerçekleşen koşul değişimleri, şok yüklenmeler, ortam koşulları gibi etkenler mikroorganizmaların arıtma performansında önemli etkiye sahiptir. Arıtma işlemini yapan mikroorganizma topluluğunun bu gibi değişikliklere adapte olması fiziksel, kimyasal süreçlere kıyasla daha uzun zaman gerektirmektedir. Bu da enerji tüketimi, kirlilik giderimi ve arıtma kapasitesini olumsuz etkilemektedir. Bu durumlar göz önüne alındığında, arıtma süreçlerinin model aracılığıyla tahminlenmesi, tesis işletme kolaylığı, optimum çalışma koşullarının tespiti, aksiyonların daha çevik alınması gibi faydalar hedeflenmektedir. Su kaynaklarının korunması, yalnızca çevresel açıdan değil, sosyal ve ekonomik açıdan da büyük önem taşıdığından, bu çalışmanın alana katkı sağlaması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: *modelleme, anaerobik reaktör, tahminleme, veri analizi*

Giriş

Bu çalışma, atıksu arıtma tesislerinde kullanılan teknolojiler ve bu tesislerin verimliliğini etkileyen faktörler üzerine odaklanmaktadır. Ayrıca, anaerobik reaktörlerin etkinlik ve verimliliğini artırmaya yönelik tahminleme modellerinin kıyaslanması hedeflenmektedir..

Materyal ve Yöntem

Gıda üretimi yapan bir endüstriyel tesisin anaerobik reaktörüne ait günlük veri seti kullanılmıştır. Verilerdeki format bozuklukları düzeltilmiş; boşluklar ve aykırı değerler, Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) matrisinden elde edilen ağırlıklar kullanılarak veri ağırlıklı düzeltmelerle giderilmiştir. Buhar üretimi değeri sıfır olan günler, reaktörün öncelikle debi ve KOİ değerlerine bağlı olarak Random Forest algoritması ile yeniden tahmin edilerek düzeltilmiştir. Özellik mühendisliği ile yeni değişkenler üretilmiştir. Düzenlenen veri seti üzerinde Linear Regression, Random Forest Regressor ve Gradient Boosting Regressor modelleri kurulmuş ve bu modellerin

performansları karşılaştırılmıştır. Tüm işlemler Python ile yürütülmüştür.

Bulgular ve Tartışma

Modelleme çalışması sonucunda, doğrusal olmayan ilişkileri daha iyi yakalayabilen Random Forest algoritmasının diğer yöntemlere kıyasla üstün performans gösterdiği tespit edilmiştir. Linear Regression modeli %47.1 açıklayıcılık sağlamış, Gradient Boosting ise daha düşük performans göstermiştir. Random Forest modeli ise R² skoru 0.3553 ile en iyi sonucu vermiştir. Buhar tahmininde hata metrikleri incelendiğinde, Random Forest'ın ortalama mutlak hata (MAE) değerinin 3.4662 ve kök ortalama kare hata (RMSE) değerinin 4.4834 olduğu görülmüştür. 0 olan buhar verilerinin doğru tahminlerle doldurulması veri setinin doğrallığını artırmış; dolayısıyla model performansında mutlak değerler biraz düşmüş olsa da sonuçların gerçek sistem dinamiklerine daha yakın hale geldiği anlaşılmıştır. Daha uzun dönemli veri setleri, mevsimsel etkilerin modellenmesi ve hiperparametre optimizasyonları ile model doğruluklarının artırılması mümkündür

Sonuçlar

Veri setinde yapılan düzeltme işlemleri sonrasında 3592 hücrelik veri setinin yaklaşık %10.9'una karşılık gelen 390 hücrede değişiklik yapılmıştır. 0 olan buhar değerleri, Random Forest modeli kullanılarak gerçekçi tahminlerle doldurulmuştur. Model karşılaştırmalarında Random Forest, doğrusal olmayan ilişkileri yakalama yeteneği sayesinde en yüksek performansı göstermiştir. Anaerobik reaktörlerde süreç optimizasyonu için makine öğrenmesi tabanlı modellerin kısmen etkili olduğu görülmüştür. Ancak model doğruluğunun artırılması için ileri seviye özellik mühendisliği, parametre optimizasyonları ve daha geniş veri setleriyle çalışmaların sürdürülmesi önerilmektedir.

Referanslar

- [1] M. A. Şerifoğlu, "Atıksu arıtma tesislerinde BOİ₅ tahmini," in *Wastewater Treatment*, M. Ince and O. K. Ince, Eds., IntechOpen, London, 2022.
- [2] M. Ince and O. K. Ince, Eds., *Wastewater Treatment*, IntechOpen, London, 2022.
- [3] Metcalf & Eddy, *Wastewater Engineering: Treatment and Resource Recovery*, 5th ed., McGraw-Hill Education, 2014.



YENİLİKÇİ TEKNOLOJİLER İLE MEMBRAN KONSANTRELERİNDEN TOPRAK ŞARTLANDIRICI BİYOÜRÜN GELİŞTİRİLMESİ

Sultan Akarçay Demir¹, Gamze Varank²

¹Yıldız Teknik Üniversitesi, sultan.demir1@std.yildiz.edu.tr,

²Yıldız Teknik Üniversitesi, gvarank@yildiz.edu.tr

ÖZET

Sonuçlar

Toprak bozunmasının hızlandığı günümüzde, humik maddelerin toprak iyileştirme ve karbon stabilizasyonundaki önemi artmaktadır. Bu çalışmada, sızıntı suları ve membran konsantrelerinden humik madde geri kazanımı çalışmaları incelenmiş; çeşitli adsorbanların daha etkili olduğu ve bu maddelerin sürdürülebilir tarım ve toprak rejenerasyonu için potansiyel taşıdığı görülmüştür.

Çalışmada, sızıntı suları ve membran konsantrelerinden humik madde geri kazanımına yönelik literatür incelenmiş; mineral kökenli ve nano-adsorbanların yüksek verimlilik sağladığı ve humik maddelerin toprak şartlandırıcı olarak önemli bir potansiyel taşıdığı bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Humik Madde, Rejenerasyon, adsorpsiyon.

Referanslar

[1] R. Ye, J. Li, ve T. Zhao, "Humic substances in landfill leachate treatment: A review," Water Research, 2019.

[2] B. O. Clarke ve S. R. Smith, "Review of emerging organic contaminants in biosolids and assessment of international research priorities for the agricultural use of biosolids," Environment International, 2011.

[3] S. Alomar, S. Garbowski, ve J. Nowacka, "Recovery of humic substances using adsorption techniques: A review," Journal of Environmental Chemical Engineering, 2023.

[4] R. Ye, J. Li, ve T. Zhao, "Humic substances in landfill leachate treatment: A review," Water Research, 2019.

[5] M. Ahmed vd., "Nano-adsorbents for humic acid removal from aqueous solutions," Journal of Environmental Sciences, 2023.

[6] L. Przekop, S. Garbowski, ve M. Wojcik, "Application of natural opoka adsorbents for humic substances removal," Applied Clay Science, 2021

[7] M. Ahmed vd., "Nano-adsorbents for humic acid removal from aqueous solutions," Journal of Environmental Sciences, 2023.

Giriş

Toprak organik maddesinin azalması ve karbon döngüsündeki bozulmalar, toprak sağlığını koruma ihtiyacını arttırmıştır. Bunun için humik madde (HM) içeren biyo-bazlı toprak şartlandırıcılar geliştirilmekte olup, su tutma kapasitesini artırma ve karbon stabilizasyonu sağlama özellikleriyle ön plana çıkmaktadır [1], [2]. Geleneksel humik madde kaynaklarının sınırlı olması nedeniyle, son yıllarda sızıntı suları ve membran konsantrelerinden humik madde geri kazanımı çevre mühendisliğinde yenilikçi bir çözüm olarak değerlendirilmektedir [3], [4].

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada, humik madde geri kazanımı ve toprak şartlandırıcı olarak uygulamaları çalışmaları ScienceDirect, Web of Science, Scopus ve Google Scholar veri tabanlarında taratılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Sızıntı suları ve membran konsantrelerinden humik madde geri kazanımında adsorpsiyonun yüksek verimlilik sağladığı belirlenmiştir [3], [5]. Bazı mineral kökenli [6] ve nano-adsorbanlar [7], geniş yüzey alanları ve reaktif grupları sayesinde etkili humik madde uzaklaştırımı sağlamaktadır. Ayrıca, düşük maliyetli ve çevre dostu nano-adsorbanlar alternatif bir seçenek olarak değerlendirilmektedir. Adsorpsiyon süreçlerinin sıcaklık, konsantrasyon ve adsorban dozu gibi parametrelerden etkilendiği, genellikle Lagergren kinetik modeline uydu ve endotermik olduğu ifade edilmiştir [3], [4].



ATATÜRK BARAJI SUYUNUN HALK SAĞLIĞI AÇISINDAN MİKROBİYAL RİSK DEĞERLENDİRMESİ

Zehra BOLAT¹, Hilal AY²

¹Yıldız Teknik Üniversitesi, zehrabodr@gmail.com,

²Yıldız Teknik Üniversitesi, hilal.ay@yildiz.edu.tr

ÖZET

Atatürk Baraj Gölü Adıyaman ve Şanlıurfa illeri için içme-kullanma suyu kaynağıdır. Bu çalışmada Atatürk Baraj Gölü'nün 4 farklı noktasından (arıtım öncesi, arıtım sonrası, baraj ortası ve tarım arazilerinin bulunduğu Göltarla Köyü çevresi) alınan su numunesi örneklerinin fizikokimyasal analizi ve mikrobiyal biyoçeşitliliğinin geleneksel kültür yöntemi ile ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Atatürk Barajı, halk sağlığı, mikrobiyal risk.

Giriş

Atatürk Baraj Gölü'nü besleyen önemli akarsular baraj gölüne dökülmelerinden dolayı fizikokimyasal kirleticileri baraj gölüne taşıdıkları düşünülmektedir [1]. Mikrobiyolojik olarak enterik organizmalar ve *Enterococcus* türleri sağlık risklerinin göstergeleri olarak kabul edilmektedir. Bu türler için güvenlik eşikleri, test edilen su ve organizma sınıfına bağlı olarak değişmektedir. İndikatör tespit sistemlerinin hassasiyeti ve özgüllüğü ile ilgili konular, kromojenik ortam ve tek adımlı testlerdeki ilerlemelerle sürekli olarak gözden geçirilmiş ve geliştirilmiştir [2]. Geleneksel kültüre bağımlı yöntemler patojenlerin tespiti için yaygın olarak kullanılmaktadır [3]. Bu sebeple kimyasal ve mikrobiyolojik risk analizlerinin çeşitli noktalardan alınan numune örnekleri ile değerlendirilmesine ihtiyaç duyulmuştur.

Materyal ve Yöntem

Atatürk Baraj Gölü'nden dört farklı bölgeden yüzey suyu örnekleme yapılmıştır. Tüm örnekler steril 1 lt hacmindeki şişelere su yüzeyinden yaklaşık 15 cm aşağı daldırılıp sudan çıkarılmadan hemen önce kapakları kapatılarak toplanmış olup 1-2 saat içerisinde soğuk zincirle laboratuvara getirilmiştir. Fizikokimyasal analizler Lovibond spektrofotometre cihazı ile mikrobiyolojik analizler ise membran filtrasyon yöntemi ile kültüre alınarak değerlendirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Fizikokimyasal analizde alüminyum, nitrit, demir, nitrat, toplam alkalinite, bağlı klor, serbest klor, amonyum, bakır, toplam sertlik parametrelerine

bakılmış olup Lovibond spektrofotometre cihazının değer aralıklarında çıkmıştır. Mikrobiyal biyoçeşitlilikte *E. coli* ve diğer koliform bakterileri yönünden arıtım öncesi ve Göltarla Köyü numunelerinde fazlaca üreme meydana gelip arıtım sonrasında sıfır üreme ve baraj ortasında nispeten az miktarda üreme mevcuttur. *Enterococcus sp.* yönünden arıtım öncesi ve Göltarla Köyü numunelerinde üremeler meydana gelip arıtım sonrası ve baraj ortasında koloni görülmemiştir. *C. perfringens* bakterisi açısından tüm noktalar temizdir. *P. aeruginosa* bakterisi yönünden ise yalnızca Göltarla Köyü pozitiflik vermiştir.

Sonuçlar

Mikrobiyolojik analizler Atatürk Baraj Gölü'nde halkın sık kullandığı yerlerde fırsatçı patojenler ve halk sağlığını riske atan bakteriler yönünden sorun teşkil etmektedir. Bu patojenlerin varlığı fekal kaynaklı bulaşın olduğunu ve çevresinde bu suyu kullanan halk için bir tehdit oluşturduğunu göstermektedir. Bu kapsamda bir sonraki adım kantitatif mikrobiyal risk değerlendirmesinde shotgun metagenomik analiz yapılması uygun görülmüştür.

Referanslar

- [1] Büyükkaya Kayış, F. 2022. "Antibiotic Resistance Profile of Escherichia coli Bacteria Isolated from Atatürk Dam Lake, Adıyaman", Commagene Journal of Biology, 6(1), 105–109.
- [2] Mercer, B., Dawkins, K., Meday, L., & Esiobu, N. 2020. "Metagenomic shotgun sequencing provides prevalence data for pathogens, and source-tracking indices useful in public health risk assessment of environmental waters", Journal of Geoscience and Environment Protection, 08(06), 115–129.
- [3] An, X. L., Wang, J. Y., Pu, Q., Li, H., Pan, T., Li, H. Q., Pan, F. X., & Su, J. Q. 2020. "High-throughput diagnosis of human pathogens and fecal contamination in marine recreational water", Environmental research, 190, 109982.



YEREL YÖNETİMLERDE SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ: ZEYTİNBURNU ÖRNEĞİ

Edanur ÖZTÜRK¹, Prof. Dr. Güleda ENGİN²

^{1,2}Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Mühendisliği Bölümü, Esenler/ İstanbul

¹edanurozturkk@gmail.com, ²gengin@yildiz.edu.tr

ÖZET

Kentleşme ve iklim değişikliği gibi etkiler su kaynakları üzerinde baskı oluşturmaktadır; doğal su döngüsünü bozarak taşkın riskini artırmaktadır. Yağmur suyunun yerinde toplanmasını hedefleyen sürdürülebilir su yönetim sistemleri ile bu riskler azaltılarak su kaynaklarının korunmasına katkı sağlamaktadır [1]. Bu çalışmada İstanbul'un Zeytinburnu ilçesindeki belirli binaların çatı alanlarından toplanabilecek yağmur suyu miktarını hesaplayarak potansiyel kullanım alanlarını değerlendirilmektedir. Elde edilen sonuçlar, yağmur suyu hasadı sistemlerinin su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımına ve kentlerin iklim değişikliğine karşı dayanıklı hale gelmesine önemli katkılar sağlayabileceğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Sürdürülebilir ve dirençli kentler, yağmur suyu hasadı, sürdürülebilir su yönetimi*

Giriş

İklim değişikliği, özellikle kentlerde ciddi etkiler yaratmaktadır. Yerel yönetimlerin, iklim değişikliğine uyum sağlamak ve kentleri dirençli hale getirmek için su yönetimi politikalarını geliştirmeleri gerekmektedir [2]. Bu kapsamda, yağmur suyu hasadı; su varlıklarını koruma ve afet risklerini azaltma açısından sürdürülebilir bir çözümdür [3]. Çalışmanın amacı, yağmur suyu hasadının yerel düzeyde uygulanabilirliğini ortaya koyarak bu sistemlerin sürdürülebilir su yönetimi ve iklim dirençli kentlerin oluşumuna katkısını değerlendirmektir.

Materyal ve Yöntem

Çalışma kapsamında İstanbul ili Zeytinburnu İlçesi sınırları içerisindeki farklı çatı alanlarından toplanabilecek yağmur suyu potansiyeli ve kullanım alanları değerlendirilmiştir. Hesaplamalarda Meteoroloji Genel Müdürlüğü'ne ait hava gözlem istasyonlarından temin edilen yağış verileri kullanılmıştır. Zeytinburnu Belediyesi çevrimiçi Kent Rehberi sisteminden binaların çatı yüzey alanları yaklaşık olarak belirlenmiştir [4].

Bulgular ve Tartışma

Yağmur suyu hasadı sistemleri, taşkın kontrolü ve su kaynaklarının korunmasına katkıda bulunan kentlerde sürdürülebilir su yönetimini sağlayan önemli bir yaklaşımdır [5]. Hesaplamalar, büyük çatı alanlarına sahip binalarda yağmur suyu toplama potansiyelinin önemli seviyelere ulaşabileceğini göstermektedir.

Sonuçlar

Bu araştırmada, Zeytinburnu ilçesinde çatı alanlarına yerleştirilecek yağmur suyu hasadı sistemlerinin farklı kullanım senaryoları ile yerel düzeyde uygulanabilirliği değerlendirilmiştir. Bu sistemlerin daha geniş çapta uygulanması, iklim değişikliği kaynaklı su stresiyle mücadeleye katkı sağlayarak dirençli ve sürdürülebilir şehirlerin oluşturulmasına olanak tanımaktadır.

Referanslar

- [1] C. K. Dereli ve R. D. Çay, "Sürdürülebilir Yağmursuyu Yönetimi Kapsamında Yeşil Altyapı Sisteminin Değerlendirilmesi: Fırınlar Sırtı Toki Konutları (Edirne) Yerleşimi İçin Bir Öneri," *Kent Akademisi*, ss. 668-687, Aralık 2020.
- [2] A. Hamza ve B. Bıyıklar, "İklim Değişikliğine Dirençli Kentler ve Kentlerin Sürdürülebilirliği Üzerine Bir Değerlendirme," *İklim Değişikliği, Sürdürülebilirlik ve Dirençli Kentler Uygulamalar, Sorunlar ve Çözümler*, İstanbul: Çizgi Kitabevi, 2022.
- [3] A. Balkuv, E. J. Clarke, S. Devranoğlu ve A. Kiriş, *Su Döngüsünü İyileştirmek İçin: Yağmur Suyu Hasadı*, İstanbul: WWF-Türkiye (Doğal Hayatı Koruma Vakfı), 2020.
- [4] Z. Belediyesi, "Zeytinburnu Kent Rehberi," [Çevrimiçi]. Erişim Adresi: <https://sehirrehberi.zeytinburnu.bel.tr/keos/>. [Erişim Tarihi: Nisan-2025]
- [5] C. K. Ulusoy, "Kentsel Su Yönetiminde Dirençlilik," *Dirençli Kentler: 6. Ulusal Yerel Yönetimler Sempozyumu*, Ankara, Ankara Üniversitesi Basımevi, 2024.



TECHNO-ECONOMIC OPTIMIZATION OF HYBRID RENEWABLE ENERGY SYSTEMS FOR ELECTRICITY AND HEAT CO-PRODUCTION AT A HYDROGEN REFUELING STATION

Berna Burcu Kalyoncu¹, Yavuz Kirim² and Hasan Sadikoglu³

¹ Department of Chemical Engineering, Yildiz Technical University, burcu.kalyoncu@std.yildiz.edu.tr

² Department of Chemical Engineering, Siirt University, yavuzkirim@siirt.edu.tr

³ Department of Chemical Engineering, Yildiz Technical University, hsadik@yildiz.edu.tr

ABSTRACT

This study aims to determine the optimal configuration of hybrid renewable energy systems (HRES) for a hydrogen refueling station in Schleswig-Holstein, Germany. The Hybrid Optimization of Multiple Energy Resources (HOMER) Pro software is used to simulate configurations and techno-economic analyses. Initially, HRES configurations powered by photovoltaics (PV) and two different wind turbines (WT) are proposed, achieving 100% renewable fraction and preventing over 600 tons of annual CO₂ emissions. Alternative system configurations include the integration of a thermal load controller (TLC), a boiler, and a micro gas turbine (MGT), aiming to enhance overall energy utilization by recovering waste heat and improving system efficiency. The best system configuration comprises PV panels, XANT L-36 WT, Vestas V47 WT, hydrogen storage tank, electrolyser, battery, TLC, boiler, and MGT, with levelized cost of hydrogen (LCOH) of \$2.26/kg.

Keywords: *Green hydrogen, renewable energy, heat recovery.*

Introduction

Renewable-powered hydrogen refueling stations have been widely studied, though limited research has focused specifically on the integration of thermal and electric demands. Barhaumi et al. [1] analyzed a grid-connected PV system yielding an LCOH of €5.5/kg for green hydrogen production. Okonkwo et al. [2] optimized a wind-solar system in Saudi Arabia, achieving an LCOH of \$9.34/kg. This study focuses on developing a hybrid system that combines electric and thermal energy to create cost-effective refueling stations. It aims to produce green hydrogen from renewable sources and offers a sustainable approach by utilizing excess energy for thermal demand and recovering waste heat.

Materials and Methods

The study conducts techno-economic analyses of three system configurations for green hydrogen production using HOMER Pro software. The first configuration utilizes PV panels and XANT L-36

and Vestas V47 wind turbines without energy recovery. The second system includes a TLC to convert excess electricity into heat, supported by a boiler. The third configuration adds a MGT that simultaneously generates electricity from natural gas and recovers waste heat. Each design is evaluated for techno-economic feasibility, comparing energy efficiency and costs.

Results and Discussion

The hybrid system combining XANT L-36 and Vestas V47 wind turbines achieved the LCOH (\$2.72/kg) while maintaining 100% renewable energy usage. Moreover, this system achieved a significantly lower LCOH, demonstrating better results than those reported in similar studies for green hydrogen production, where LCOH ranged from \$3.00 to \$13.55/kg. The integration of a TLC and a boiler increased the system costs but improved energy utilization, while the MGT configuration optimized performance through waste heat recovery, achieving more feasible results with an LCOH of \$2.26/kg.

Conclusion

The hybrid system with XANT L-36 and Vestas V47 wind turbines achieved the lowest hydrogen production cost (\$2.72/kg) with 100% renewable energy fraction, showing superior cost-effectiveness. Although adding a MGT reduced the renewable fraction by 40%, it optimized system stability and performance through waste heat recovery, achieving competitive costs (\$2.26/kg LCOH). Overall, the results confirm that renewable-powered hydrogen refueling station gives feasible solutions for sustainable transportation.

References

- [1] E. M. Barhoumi et al., "Optimal sizing of photovoltaic systems based green hydrogen refueling stations: Case study Oman," *Int. J. Hydrogen Energy*, vol. 47, no. 72, pp. 31964–31973, Aug. 2022.
- [2] P. C. Okonkwo et al., "Utilization of renewable hybrid energy for refueling station in Al-Kharj, Saudi Arabia," *Int. J. Hydrogen Energy*, vol. 47, no. 12, pp. 7890–7902, May 2022.



YEREL YÖNETİMLERDE SIFIR ATIK YÖNETİMİ: TEŞVİK SİSTEMİ UYGULAMALARI

Leyla Gül Uca¹, Ebru Koca Akkaya²

¹ Yıldız Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, leylaguluca@gmail.com ,

² Yıldız Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, ekoca@yildiz.edu.tr

ÖZET

Bu çalışma, yerel yönetimlerin sıfır atık uygulamalarını inceleyerek sürdürülebilir kalkınmaya katkılarını değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Kaynağında ayrıştırma, geri dönüşüm ve teşvik sistemleri ile halkın bilinçlendirilmesi gibi stratejiler ele alınarak çevresel, ekonomik ve toplumsal etkiler analiz edilecektir.

Anahtar Kelimeler: Sıfır Atık, Atık Teşvik Sistemi, Geri Dönüşüm

Giriş

Sıfır atık yönetimi, atıkların çevreye zarar vermeden geri kazanım yollarıyla yönetilmesini hedeflemektedir. Yerel yönetimlerin bu süreçteki rolü çevresel sürdürülebilirlik açısından kritiktir[5]. Çalışmada, evsel geri dönüşümün etkileri ve finansal teşviklerin geri dönüşüm davranışlarına katkısı ele alınmaktadır. Bireylere sunulan puan sistemleri ve maddi ödüllerin geri dönüşüm katılımını artırabileceğini vurgulamaktadır. Bu çerçevede, sürdürülebilir bir atık yönetimi için hem yerel yönetimlerin hem de bireylerin iş birliği önem taşımaktadır[1]. Bu bağlamda, uygulama yöntemleri değerlendirilecektir.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada, Türkiye’de yerel yönetimlerin sıfır atık uygulamaları kapsamında yürüttüğü faaliyetler; kaynağında ayrıştırma, geri dönüşüm ve halkın katılımı ekseninde değerlendirilmiştir. Bakanlık raporları, akademik çalışmalar ve güncel uygulama örnekleri incelenmiştir. Geri dönüşüm davranışlarını teşvik eden puan sistemleri, maddi ödüller ve bilgilendirme kampanyaları analiz edilmiş; Fatih Belediyesi’nde uygulanan “Akıllı Dönüşüm Kartı” gibi yerel örnekler üzerinden mevcut sistemin etkisi değerlendirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Bu çalışma, teknik altyapının yanı sıra, bireylerin katılımını artıracak sosyal ve davranışsal yaklaşımların atık yönetimi başarısında

belirleyici olduğunu ortaya koymaktadır. Belediyeler, sıfır atık hedeflerine ulaşmada planlama, halkın bilinçlendirilmesi ve teşvik sistemleriyle önemli rol oynamaktadır[2]. 2025’e kadar ambalaj atıklarının %65’inin geri dönüştürülmesi hedeflenmektedir[3]. 2017’de %13 olan geri kazanım oranı 2023’te %34,92’ye ulaşmış; çevre, ekonomi ve toplum açısından önemli katkılar sağlanmıştır[6]. Fatih Belediyesi, “Akıllı Dönüşüm Kartı” projesinde, 14.000 kişiye kart dağıtılmış olup, yaklaşık 45.000 kişiye ulaşılmıştır. 1 milyon 750 ödeme yapılmış olup, 3300 ton atık geri dönüşüme kazandırılmıştır. Bu veriler, çevresel ve ekonomik sürdürülebilirlik açısından güçlü etkilerini ortaya koymaktadır [7].

Sonuçlar

Türkiye’de katı atık yönetiminde ilerleme kaydedilse de, kaynağında ayrıştırma hâlâ yaygınlaşmamıştır. Atıkların karışık toplanması geri dönüşüm verimliliğini azaltmakta, bu nedenle bireylere yönelik bilinçlendirme ve teşvik sistemleri büyük önem taşımaktadır. Hane halklarının geri dönüşüme katılımı, hem ekonomik teşviklerle hem de sosyal-davranışsal faktörlerle desteklenmeli; çok yönlü bir atık yönetim sistemi geliştirilmelidir.

Referanslar

- [1] Gümüş E.,2023, *Ankara İli Mamak İlçe Merkezi Katı Atık Yönetimi Tez Çalışması*, (1-116).
- [2] T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, *Sıfır Atık Yönetim Sistemi Uygulama Kılavuzu*, (1-20), 2020.
- [3] T.C. Ticaret Bakanlığı, *AB Ambalaj ve Ambalaj Atığı Mevzuatı*, 2025.
- [4] T.C. İstanbul Valiliği, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, *İstanbul İl Sıfır Atık Yönetim Sistemi Planı*, (1-379), 2020.
- [5] T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Resmi Gazete Sayı: 30829, *Sıfır Atık Yönetmeliği*, 2019.
- [6] T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, *Geri Kazanım Oranları*, 2024.
- [7] T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, *Sıfır Atık İyi Uygulama Örnekleri: Fatih Belediyesi*, 2023.



YEŞİL AMONYAK ÜRETİMİ İÇİN FİBER YAPILI HETEROEKLEM YAPILI KATALİZÖRLERİN GELİŞTİRİLMESİ VE KARAKTERİZASYONU

Hikmet Yusuf Şahin¹, Bilge Coşkun Filiz²

¹Yıldız Teknik Üniversitesi, İleri Enerji Teknolojileri Bölümü, İstanbul, Türkiye

hikmet.sahin@std.yildiz.edu.tr

²Yıldız Teknik Üniversitesi, Metalürji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye

coskuner@yildiz.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmada, titanyum dioksit (TiO_2) nanotüplerin modifiye edilmiş hidrotermal yöntemle sentezlenmesi ve fotokatalitik özelliklerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Yüksek yüzey alanı ve düzenli morfolojileri sayesinde TiO_2 nanotüplerin fotokatalitik performansının artırılabilirliği düşünülmektedir. Modifiye edilmiş hidrotermal yöntemle elde edilen nanotüplerin morfolojik ve yapısal karakterizasyonu FE-SEM, TEM, XRD, FT-IR yöntemleri kullanılarak incelenmiştir. Bu çalışma, TÜBİTAK 3501 programı kapsamında 123M783 nolu proje kapsamında desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Hidrojen üretimi, TiO_2 nanotüp, Fotokatalizör

Giriş

Modern sanayileşmenin hızla gelişmesiyle birlikte çevre kirliliği ve enerji sorunları, 21. yüzyılın en önemli problemleri haline gelmiştir. Fotokataliz teknolojisi, yarı iletkenlerin ışık enerjisini kimyasal enerjiye dönüştürmesini olanak sağlar. Bu alanda TiO_2 bazlı nanomalzemeler; düşük maliyet, kararlı yapı ve çevre dostu özellikleri ile dikkat çekmektedir. Özellikle TiO_2 nanotüpler, yüksek yüzey alanı ve yönlendirilmiş büyüme özellikleri sayesinde fotokatalitik uygulamalarda öne çıkmaktadır. Fotokatalizörler, çevre kirliliğinin azaltılması ve yenilenebilir enerji üretimi gibi birçok alanda önemli uygulamalara sahiptir. TiO_2 (), uygun bant aralığı, kimyasal kararlılık ve düşük maliyeti nedeniyle en fazla öne çıkan fotokatalizörlerden biridir. Ancak, farklı morfolojide sahip TiO_2 fotokatalitik aktivitesi değişiklik göstermektedir. Bu nedenle, nanotüp morfolojisi gibi nanoyapılar geliştirilerek TiO_2 'nin fotokatalitik etkinliğinin artırılması hedeflenmektedir. Nanotüpler, yüksek yüzey alanı, yük taşıma kapasitesi ve ışık emiliminde artış gibi avantajlar sunmaktadır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada fazında TiO_2 nanotüplerin sentezinde modifiye edilmiş hidrotermal yöntem kullanılmıştır. Çalışmada, anataz fazında TiO_2

tozu (%99,9;) hammadde olarak kullanılmıştır. TiO_2 tozları 10 M sodyum hidroksit (NaOH) çözeltisi ile 30 dakika boyunca karıştırılmıştır. Elde edilen karışım, 100 mL kapasiteli Teflon kaplı bir otoklava aktarılmış ve 150 °C'de 15 saat hidrotermal işlem uygulanmıştır. Hidrotermal işlem sonrasında oluşan çökelti kurutuldu, ardından 0.1 M HCl çözeltisi ile pH nötr seviyeye ulaşmaya kadar yıkanmıştır. Yıkama işlemi tamamlandıktan sonra, numuneler vakum atmosferinde 80 °C'de kurutulmuş, ardından 500 °C'de kül fırınında 2 saat kalsinasyon işlemine tabi tutulmuştur. İşlemler sonucunda TiO_2 nanotüpleri elde edilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Deneyler kapsamında hidrotermal yöntem ile üretilen TiO_2 nanotüplerin TEM sonuçları; ortalama fiber iç çapı 3.08 nm, ortalama fiber dış çapının 8.50 nm ve fiber uzunluğunda ortalama 124.76 nm olduğu belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar, tüp yapının sentezlendiğini kanıtlar niteliktedir. XDR analizi incelendiğinde, 2 Theta = 24.28°, 29.42°, 48.46° ve 61.16° değerlerinde pikler vermiş olup yapısının heksagonal anataz (JCPDS: 01-070-2556) kristal fazına sahip olduğu belirlenmiştir.

Sonuçlar

Elde edilen nanotüp yapısının, yüksek yüzey alanı ve düzenli tübüler morfolojisi sayesinde, geleneksel TiO_2 partiküllerine kıyasla daha yüksek fotokatalitik aktivite sahip olduğu gözlemlenmiştir. Gelecek çalışmalarda, nanotüplerin farklı dopleme teknikleriyle modifiye edilmesi, heteroeklem yapıların oluşturulması ve fotokatalitik performanslarının artırılması üzerine odaklanılması hedeflenmektedir.

Referanslar

- [1] LI, Ning, et al. Synthesis and applications of TiO_2 -based nanostructures as photocatalytic materials. Chemistry—An Asian Journal, 2022.
- [2]ALKANAD, Khaled, et al. One-step hydrothermal synthesis of anatase TiO_2 nanotubes for efficient photocatalytic CO_2 reduction. ACS omega, 2022.



SODYUM İYON BATARYALAR İÇİN GÖZENEKLİ NASICON YAPILARIN GELİŞTİRİLMESİ VE KARAKTERİZASYONU

Melda Başerli¹, Bilge Coşkun Filiz^{1,2}

¹Yıldız Teknik Üniversitesi, İleri Enerji Teknolojileri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye

melda.baserli@std.yildiz.edu.tr

²Yıldız Teknik Üniversitesi, Metalürji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye

coskuner@yildiz.edu.tr

ÖZET

Enerji depolama sistemlerine olan ihtiyaç, özellikle yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilen enerjinin sürdürülebilirliğinin sağlanması noktasında önem kazanmaktadır. Lityum (Li)-iyon bataryaların dezavantajları, sodyum (Na)-iyon bataryaları (SIB) daha cazip kılmıştır. SIB sistemlerinde kullanılan NASICON yapılı malzemeler, yüksek iyonik iletkenlikleri, termal stabiliteleri ve üç boyutlu kafes yapıları ile öne çıkmaktadır. Bu bağlamda, sürdürülebilir ve yüksek performanslı enerji depolama malzemelerinin geliştirilmesi kritik önem taşımaktadır. Bu çalışma Yıldız Teknik Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Koordinatörlüğü tarafından desteklenmiştir (Proje no: FYL-2025-6975).

Anahtar Kelimeler: NASICON, Sodyum-İyon Bataryalar, Enerji Depolama.

Giriş

Enerji depolama teknolojilerinde yüksek enerji yoğunluğu, uzun çevrim ömrü ve düşük maliyet gibi kriterler ön plandadır. SIB, Na'nın doğada bol bulunması sayesinde ekonomik ve sürdürülebilir bir alternatif sunmaktadır. Bu sistemlerde kullanılan NASICON (Sodium Super Ionic Conductor) yapılı malzemeler, yüksek iyonik iletkenlikleri ve yapısal stabiliteleri nedeniyle dikkat çekmektedir. NASICON yapıları, $A_xMM'(XO_4)_3$ genel formülüne sahip olup, alkali iyonların geniş kanallarda hızlı difüzyonunu sağlayarak hem katot, hem anot hem de katı elektrolit uygulamalarında kullanılmaktadır.

Bulgular ve Tartışma

NASICON malzemelerin elektrokimyasal performansı, içerik kompozisyonu ve yapısal özelliklerine bağlıdır. Metal iyonlarının (V, Ti, Zr gibi) türü, iyonik iletkenlik ve çevrim kararlılığı üzerinde etkili olmaktadır. Örneğin, $Na_3V_2(PO_4)_3$ yüksek gerilim ve kararlılık sağlarken, $NaTi_2(PO_4)_3$ yüksek sodyum iyon mobilitesi sunar. Gözenekli yapıların oluşturulması, özgül

yüzey alanını artırarak iyon difüzyonunu hızlandırır ve elektrokimyasal kinetiği iyileştirir. Ancak aşırı porozite mekanik dayanımı azaltabileceğinden, optimum gözenek yapısının sağlanması önemlidir. Bu doğrultuda, hem içerik hem de gözeneklilik optimizasyonu ile yüksek performanslı NASICON malzemelerinin geliştirilmesi önem arz etmektedir.

Sonuçlar

NASICON yapıların öne çıkan avantajları arasında; yüksek termal stabilite, düşük genleşme katsayısı, geniş elektrokimyasal pencere ve hızlı iyon difüzyonu yer almaktadır. Ancak, bu yapıların düşük içsel elektriksel iletkenlikleri, elektrokimyasal performanslarını sınırlandıran temel faktörlerden biridir. Bu dezavantajı aşmak için karbon kaplama, nano yapılandırma, element doping ve gözenekli yapı oluşturma gibi çeşitli iyileştirme stratejileri araştırılmaktadır. Özellikle gözenekli NASICON yapılarının geliştirilmesi, iyon taşınım yollarını kısaltarak difüzyon hızını artırmakta ve böylece batarya performansını iyileştirmektedir. Bu doğrultuda, çevre dostu ve etkin sentez yöntemleriyle gözenekli NASICON yapıların üretimi, SIB bataryalar için yeni nesil elektrot ve elektrolit malzemelerinin geliştirilmesinde umut vadeden bir yaklaşım sunmaktadır.

Referanslar

- [1] Jian Z., Hu YS., Ji X., Chen W., NASICON-Structured Materials for Energy Storage, *Advanced Materials*, 29(20), 2017.
- [2] Singh B, Wang Z, Park S, et al. A chemical map of NaSICON electrode materials for sodium-ion batteries. *J Mater Chem A*. 2021;9(1):281-292.
- [3] Anantharamulu, N., et al., "A wide-ranging review on NASICON type materials", *Journal of Materials Science*, 46(9), 2821–2837, 2011.
- [4] Xu, J., et al., "Fabrication of porous $Na_3V_2(PO_4)_3$ /reduced graphene oxide hollow spheres with enhanced sodium storage performance", *Journal of Colloid and Interface Science*, 567, 84–91, 2020.



İNSANSIZ HAVA ARACI İLE OTONOM DEMİRYOLU HAT TAKİBİ

İbrahim Murat ÇİLEK¹, Şeref Naci ENGİN²

¹Aviyonik Mühendisliği, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yıldız Teknik Üniversitesi

²Kontrol ve Otomasyon Mühendisliği, Elektrik-Elektronik Fakültesi, Yıldız Teknik Üniversitesi

¹murat.cilek@std.yildiz.edu.tr, ²nengin@yildiz.edu.tr

ÖZET

Bu tebliğ, demiryolu hatlarının otonom bir insansız hava aracı (İHA) platformu kullanılarak izlenmesi ve izleme sonucunda elde edilen görüntülerin çeşitli yöntemlerle işlenerek ray kusurlarının tespit edilmesine yönelik kapsamlı bir literatür taraması ve müteakip benzetim çalışmalarının başlangıç sonuçlarını sunmaktadır. Yapılan bu çalışmalar, geleneksel denetim yöntemlerine kıyasla daha hızlı, güvenli ve düşük maliyetli bir ray izleme süreci hedeflemiş, demiryolu altyapısının sürdürülebilirliği bakımından önemli katkılar sağlanacağını göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Yapay Zekâ Destekli Görüntü İşleme, Ray Hattı Takibi

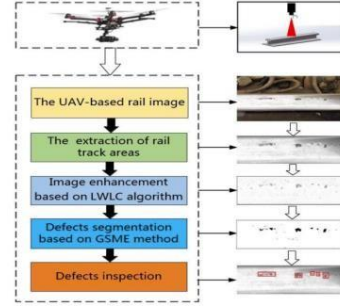
Giriş

Demiryolu işletmesi güvenlik ve bakım süreçleri dikkate alındığında sıkı takip ve etkin müdahale gerektiren karmaşık bir sistemdir. Geleneksel görsel yöntemler insan faktörü ile sınırlı kalmakta ve bu zaman kaybı, yüksek maliyet ve hata riski gibi sorunlara yol açmaktadır. Literatürde, insansız hava araçlarının sektöre dahil edilmesi sonucunda bakım etkinliğinin artırılması ve operasyon maliyetlerinin düşürülmesi açısından önemli bir potansiyele sahip olduğu ortaya konmuştur [1].

Bu çalışma sonucunda yapılan analizler hem teknolojik hem de teknik zorlukları ortaya koyarak demiryolu altyapısının bakım süreçleri için gelecekte geliştirilebilecek çözüm önerilerine ışık tutmayı amaçlamaktadır.

Materyal ve Yöntem

İncelenen çalışmaların %80'inde döner kanatlı İHA platformları kullanılmaktadır. Bunların dar alanda yüksek manevra kabiliyeti ve dikey iniş-kalkış avantajı nedeniyle sabit kanat ve VTOL İHA platformlarına göre çok daha fazla tercih edildikleri anlaşılmıştır [2]. Yüksek çözünürlük, ray kusurlarını ve küçük detayları tespit için kritik bir rol oynamaktadır. Güvenli uçuş ve hasar tespiti için 30 metre ve üzeri ideal olduğu kabul edildiğinden, uçuşlar bu irtifalarda yapılmıştır [3]. Ray yüzeyindeki kusurların analizine ilişkin işlem adımları Şekil 1'de akış diyagramı üzerinde özetlenmiştir.



Şekil 1. Hata Analizi Akış Diyagramı [4]

Bulgular ve Tartışma

Bulgular, İHA destekli izleme çözümlerinin geleneksel yöntemlere göre güvenlik, hız ve maliyet açısından önemli avantajlar sunduğu sonucuna işaret etmektedir. Ancak uçuş süresi sınırlamaları, konum doğruluğu sorunları ve çevresel etkenler, sistemlerin etkinliğini kısıtlayan temel zorluklar arasında yer almaktadır.

Sonuçlar

Geniş bir coğrafyada farklı fiziki şartlarda hizmet veren demiryolu hatlarının sağlıklarının izlenmesi ve hataların erken tespiti hayati önem taşır. Yapılan literatür taraması ve simülasyonlar, İHA'ların demiryolu hatlarının izlenmesinde etkin bir çözüm sunabileceğini göstermiştir.

Referanslar

- [1] T. Askarzadeh, R. Bridgelall, and D. D. Tolliver, "Systematic literature review of drone utility in railway condition monitoring," J. Transp. Eng., Part A: Syst., vol. 149, no. 6, p. 04023041, 2023.
- [2] E. Sherrock and K. Neubecker, Unmanned Aircraft System Applications in International Railroads, DOT/FRA/ORD-18/04, Federal Railroad Administration, Office of Railroad Policy and Development, U.S. Dept. of Transportation, 2018.
- [3] S. Sahebdivani, H. Arefi and M. Maboudi, "Rail Track Detection and Projection-Based 3D Modeling from UAV Point Cloud," Sensors, vol. 20, no. 18, pp. 1–15, Sep. 2020, doi: 10.3390/s20185220.
- [4] Y. Wu et al., "A UAV-based visual inspection method for rail surface defects," Appl. Sci., vol. 8, no. 7, p. 1028, 2018.



KONUT ÜRETİMİNDE MİNİMALİST YAKLAŞIMIN SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA HEDEFLERİNE KATKISI: DELPHI DESTEKLİ FAHP-SEM UYGULAMASI

Duygu Yıldız¹, İlkin Markoç²

¹ Yıldız Teknik Üniversitesi, duygu.yildiz2@std.yildiz.edu.tr

² Yıldız Teknik Üniversitesi, ilkim@yildiz.edu.tr

ÖZET

Neoliberal politikaların yön verdiği inşaat odaklı ekonomik büyüme stratejileri, sürdürülebilirlik ilkeleriyle ciddi çatışmalar yaratmaktadır. Bu bağlamda, konut üretim süreçlerinde minimalist tasarım anlayışının Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SKH) ile ilişkisini incelemek önem kazanmaktadır. Bu çalışma, minimalist tasarım ilkelerinin sürdürülebilir kitlesel konut üretimindeki rolünü belirlemeyi ve SKH'lere katkı düzeyini analiz etmeyi amaçlamaktadır.

Araştırma, sistematik literatür taraması ve uzman görüşlerine dayanan çok aşamalı bir modelleme süreciyle yapılandırılmıştır. Elde edilen bulgulara göre "İşlevsel Sadelik ve Verimlilik" ve "Süreç ve Üretim Optimizasyonu" en etkili kriterler olarak öne çıkmıştır. Model, özellikle SKH 11 ve SKH 12 ile güçlü ilişkiler göstermiştir. Bu çalışma, sürdürülebilir uluslararası konut tasarımında minimalist yaklaşımların çok boyutlu katkılarını ortaya koyarak, politika yapıcılar ve uygulayıcılar için stratejik bir karar destek modeli sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Minimalist tasarım, sürdürülebilir kalkınma hedefleri, Delphi yöntemi*

Giriş

Yapı sektörü, dünya çapında çevresel tahribatın ve kaynak tüketiminin başlıca nedenlerinden biri olarak kabul edilmekte; toplam enerji tüketiminin yaklaşık %36'sını ve doğal kaynak kullanımının %50'sinden fazlasını oluşturmaktadır [1]. Günümüzde birçok ülkenin neoliberal politikalar çerçevesinde benimsediği inşaat odaklı ekonomik büyüme stratejileri, sürdürülebilirlik ilkelerini ciddi biçimde zorlamaktadır. Bu bağlamda, konut üretim süreçlerinde minimalist tasarım anlayışının, Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SKH) ile olan yapısal ilişkisini incelemek, sürdürülebilir mimari pratiklerinin etkinliği açısından kritik önem taşımaktadır. Bu çalışmanın amacı, minimalist tasarım ilkelerinin sürdürülebilir kitlesel konut üretimindeki rolünü belirlemek, ilgili SKH hedeflerine olan katkı düzeylerini ölçmek ve çok katmanlı bir değerlendirme modeli ortaya koymaktır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma, karma yöntem stratejisi ile yapılandırılmış ve beş aşamadan oluşmuştur: (1) sistematik literatür taraması, (2) kavramsal çerçevenin oluşturulması, (3) iki türlü Delphi tekniği ile uzman görüşlerinin toplanması (n=56), (4) Likert Tabanlı Fuzzy AHP ile kriter ağırlıklandırması ve (5) Yapısal Eşitlik Modellemesi (SEM) ile modelin doğrulanması. Literatür taraması sonucunda tanımlanan 13 minimalist tasarım ilkesi, 17 SKH ve 169 alt hedef ile detaylı biçimde eşleştirilmiş ve kavramsal bir yapı ortaya konmuştur.

Bulgular ve Tartışma

Delphi süreci sonunda elde edilen veriler yüksek iç tutarlılık (Cronbach's $\alpha = 0.968$) ve güçlü faktör yapısı (KMO = 0.849; açıklanan varyans = %79.2) ile analiz edilmiştir. FAHP analizleri sonucunda "İşlevsel Sadelik ve Verimlilik" (0.223), "Süreç ve Üretim Optimizasyonu" (0.197) ve "İnsan Merkezli Tasarım" (0.182) kriterleri en yüksek ağırlıklara sahip olarak öne çıkmıştır. Son aşamada gerçekleştirilen SEM analizinde önerilen modelin yapısal geçerliliği doğrulanmış; özellikle SKH 11 (Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar) ve SKH 12 (Sorumlu Üretim ve Tüketim) ile minimalist tasarım ilkeleri arasında anlamlı ve doğrudan ilişkiler tespit edilmiştir (m9.1–m9.3: $r = 0.89$, $p < 0.001$). Modelin uyum indeksleri kabul edilebilir düzeyde bulunmuştur (CFI = 0.865, RMSEA = 0.132, SRMR ≈ 0.08).

Sonuçlar

Bu çalışma, sürdürülebilirlik odaklı konut tasarımında minimalist yaklaşımların çok boyutlu etkilerini sistematik biçimde ortaya koymakta ve hem kuramsal hem uygulamalı düzeyde özgün bir karar destek modeli sunmaktadır. Bulgular, uluslararası konut üretim sürecinde sürdürülebilirlik ilkesini önceleyen tasarımcılar, politika yapıcılar ve uygulayıcılar için stratejik bir referans kaynağı niteliği taşımaktadır.

Referanslar

[1] Y. Fei, S. Wang, H. Liu, and H. Zhang, "Sustainable development strategy for the building sector: An assessment based on SDGs," Sustainability, vol. 13, no. 9112, 2021.



ISIL ENERJİ DEPOLAMA VE FOTOTERMAL UYGULAMALAR İÇİN KOMPOZİT FAZ DEĞİŞİM MALZEMELERİNİN İNCELENMESİ

Elif Beyza Yıldız¹, Bilge Coşkun Filiz¹

¹Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye

beyza.yildiz1@std.yildiz.edu.tr

²Yıldız Teknik Üniversitesi, Metalürji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye

coskuner@yildiz.edu.tr

ÖZET

Yenilenebilir enerji kullanımının artmasıyla, verimli ısı enerji depolama sistemleri önem kazanmıştır. Bu bağlamda, faz değişim malzemeleri (PCM), yüksek gizli ısı kapasiteleriyle dikkat çeker. Ancak düşük termal iletkenlik, sızma ve yapısal kararsızlık gibi sorunlar barındırırlar. Bu sorunların üstesinden gelmek için ZnO, nanosilika ve polifosfat gibi farklı katkı içeriğine sahip kompozit PCM sistemleri geliştirilmektedir. Gözenekli taşıyıcılar ve epoksi kaplamalar ile form-stabil, sızdırmaz ve çevrime dayanıklı yapılar elde edilmektedir. Ayrıca, katkılar sayesinde termal iletkenlik artırılmakta, alev geciktiricilik sağlanmakta ve fototermal performans iyileştirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Faz değişim malzemesi, termal enerji depolama

Giriş

Yenilenebilir enerji kaynaklarına geçiş süreci, güvenli ve sürdürülebilir enerji depolama teknolojilerine olan ihtiyacı artırmıştır. Bu ihtiyaca yanıt olarak geliştirilen termal enerji depolama (TED) sistemleri, enerjiyi ısı formunda depolayarak daha sonra kullanılmasına imkân tanımaktadır. Gizli ısı depolamada kullanılan PCM'ler, yüksek enerji yoğunlukları ve sabit sıcaklıkta enerji salım özellikleriyle öne çıkmaktadır. Ancak; saf PCM'ler düşük termal iletkenlik, sızma ve yapısal kararsızlık gibi sınırlamalara sahiptir. Bu sorunların çözümü için taşıyıcı yapılar, ısı iletkenliğini artıran katkılar ve sızdırmazlığı sağlayan kaplama teknikleri kullanılmaktadır.¹ Bu çalışma, kompozit PCM yapılarının geliştirilmesine yönelik literatür bilgilerini derlemeyi amaçlamaktadır.

Tartışma

PCM'ler, gizli ısı depolama sistemlerinde yüksek enerji yoğunluğu sağlamaları nedeniyle önemli bir yere sahiptir. Ancak, düşük termal iletkenlikleri ve sıvı fazda sızma gibi dezavantajları bulunmaktadır. Bu nedenle, literatürde PCM'lerin performansını artırmak

amacıyla çeşitli destek malzemeleri ve katkılar kullanılmaktadır. ZnO ve nanosilika gibi katkı malzemeleri, PCM'lerin termal iletkenliğini artırarak ısının daha hızlı ve verimli bir şekilde transfer edilmesini sağlamaktadır.² Polifosfat katkısı yangın dayanımını artırmakta ve sistemin termal çevrimlerdeki yapısal stabilitesine katkıda bulunmaktadır. Ayrıca, taşıyıcı malzeme olarak kullanılan gözenekli yapılar ve polimer kaplamalar, PCM'lerin sıvı faza geçtiği durumlarda sızmayı önlemekte ve uzun süreli çevrim dayanıklılığı sağlamaktadır.

Sonuçlar

Sonuç olarak; ZnO, nanosilika ve polifosfat gibi katkılarının, PCM'lerin termal iletkenlik, sızdırmazlık, alev geciktiricilik ve çevrim dayanımı gibi temel zayıflıklarını önemli ölçüde iyileştirdiğini göstermektedir. Özellikle gözenekli taşıyıcılar ve epoksi reçine gibi kaplama malzemeleriyle yapılan geliştirmeler, form-stabil ve uzun ömürlü enerji depolama yapılarının elde edilmesine olanak tanımaktadır.³ Gelecekteki çalışmalarda, bu katkılarının farklı oranlarda kombinasyonlarının deneysel olarak test edilmesiyle, daha yüksek performanslı kompozit PCM sistemlerinin geliştirilmesi hedeflenebilir.

Referanslar

- [1] Sharma, A., Tyagi, V. V., Chen, C. R., & Buddhi, D. (2009). *Review on thermal energy storage with phase change materials and applications*. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 13(2), 318-345.
- [2] Tang, F., Li, Z., Yang, R., Wu, M., & Wang, Y. (2020). *Enhanced thermal conductivity and energy storage performance of phase change materials by adding ZnO nanoparticles*. Journal of Energy Storage, 32, 101781.
- [3] Huang, X., Xing, W., Zhang, P., Liu, Y., & Song, L. (2011). *Flame-retardant epoxy resins with phosphorus-containing compounds*. Progress in Organic Coatings, 70(2-3), 134-141.



AKILLI ULAŞIM SİSTEMLERİNİN SÜRDÜRÜLEBİLİR HAREKETLİLİĞE ETKİSİ: SİMÜLASYON&YAPAY ZEKA KARŞILAŞTIRMASI

Prof. Şeref Naci ENgin¹, Rabiye Güzelce²

¹Yıldız Teknik Üniversitesi Elektrik-Elektronik Fakültesi Kontrol ve Otomasyon Mühendisliği,
engin@yildiz.edu.tr

²Yıldız Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, rabiye.abanoz@std.yildiz.edu.tr

ÖZET

Bu çalışma, Akıllı Ulaşım Sistemleri (AUS) kavramının sürdürülebilir kentsel ulaşım hedefiyle olan ilişkisini, İstanbul'daki yoğun trafik sorununu ele alarak incelemektedir. Çalışma, 20. yüzyılın ortalarından itibaren gelişen AUS'nin bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanarak trafik sıkışıklığını, yakıt tüketimini ve CO2 salımını azaltma potansiyelini vurgulamaktadır. Bu kapsamda, İstanbul'un E-5 güzergahındaki trafik sıkışıklığı, SUMO kullanılarak modellenmiş ve elde edilen senaryo bulguları, yapay zekâ tabanlı bir dil modeli olan ChatGPT'ye sunularak potansiyel çözüm önerileri ve niteliksel değerlendirmeler üretilmesi hedeflenmiştir. Çalışma, simülasyon tabanlı nicel analiz ile yapay zekâ destekli niteliksel yaklaşımların sürdürülebilir ulaşım stratejileri geliştirmedeki tamamlayıcı rollerini karşılaştırmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilirlik, Akıllı Ulaşım Sistemleri, Yapay Zekâ

Giriş

Akıllı Ulaşım Sistemleri (AUS), ulaşım altyapısı ve araçlarında bilgi ve iletişim teknolojilerinin entegrasyonu yoluyla verimliliği, güvenliği ve sürdürülebilirliği artırmayı hedefleyen disiplinler arası bir alandır (Usta, 2023). İlk uygulamaları trafik sinyalizasyon optimizasyonu olan AUS (Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, 2020), trafik sıkışıklığını azaltarak yakıt tüketimini ve ilişkili CO2 emisyonlarını düşürme potansiyeli taşımaktadır. Türkiye'nin en kalabalık şehri olan ve nüfusunun %18,35'ini barındıran İstanbul'da ulaşım, artan araç ve sefer sayıları, yetersiz altyapı ve etkin olmayan trafik yönetimi nedeniyle kronik bir sorundur. Bu durum, İstanbul'u 2019'da dünyanın en sıkışık 4. şehri yapmıştır. 2040 yılına kadar araç sayısında %39, günlük sefer sayısında ise %25 artış öngörülmesi, sürdürülebilir çözümlerin aciliyetini ortaya koymaktadır.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırmada, İstanbul E-5 otoyolunun belirli bir kesitindeki trafik akışını modellemek için açık kaynaklı simülasyon yazılımı SUMO (Simulation of Urban Mobility) kullanılmıştır. SUMO web aracı üzerinden alınan veriler kabul edilerek senaryo oluşturulmuştur. Simülasyon süresi, akşam zirve saatlerini temsil eden 17:00-19:00 (2 saat) saat olarak belirlenmiştir. SUMO simülasyonu ile ortalama seyahat süresi, araç yoğunluğu, kuyruk uzunlukları ve tahmini CO2 salımı gibi nicel metrikler elde edilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Çalışmanın yöntemi, SUMO ile elde edilen sayısal ve görsel simülasyon sonuçlarını, ChatGPT tarafından üretilen kavramsal, niteliksel önerilerle karşılaştırarak, sürdürülebilirlik odaklı çözümler geliştirmede bu iki farklı aracın nasıl birlikte kullanılabileceğini araştırmaktır.

Sonuçlar

Simülasyon, bu noktalardaki ortalama gecikme süreleri, kuyruk uzunlukları gibi nicel veriler sunarak sorunun boyutunu rakamsal olarak göstermiştir. Aynı trafik senaryosu ve temel simülasyon bulguları hakkında bilgilendirilen ChatGPT ise, probleme daha genel bir perspektiften yaklaşmıştır. Üretilen çıktılar arasında, adaptif trafik sinyalizasyon sistemlerinin iyileştirilmesi, değişken mesaj işaretleri ile sürücü bilgilendirme, toplu taşıma önceliklendirme veya akıllı park yönlendirme sistemleri gibi potansiyel AUS çözümleri yer almıştır.

Referanslar

Usta, D. (2023). Smart Transportation Systems and Environmental Effect: Intersection Study. Istanbul Technical University Construction Department of Transportation Engineering Engineering Program, Master's Thesis.
Republic of Turkey Ministry of Transport and Infrastructure, (2020). National Intelligent Transportation Systems Strategy Document and 2020-2023 Action Plan

BİLDİRİ ÖZETLERİ
ABSTRACTS
Poster Sunumları-Poster Presentations



ALÜMİNYUM ALAŞIMLI ELEKTRİK MOTOR KAPAKLARININ YÜKSEK BASINÇLI DÖKÜM PROSESİNDE KALIP OPTİMİZASYONUNUN ÜRÜN KALİTESİ VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Onur BALTA¹, Dr. Öğr. Üyesi Ali Serdar VANLI²

¹Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Makine Mühendisliği Bölümü, İmal Usulleri Yüksek Lisans Programı, onurbalta406@gmail.com

²Yıldız Teknik Üniversitesi, Makine Fakültesi, Makine Mühendisliği, Makine Malzeme ve İmalat Teknolojileri Bölümü, svanlı@yildiz.edu.tr

ÖZET

Bu çalışma, alüminyum alaşımlı elektrik motor kapaklarının yüksek basınçlı döküm (HPDC) yöntemiyle üretiminde kalıp optimizasyonunun önemini incelemektedir. HPDC, hızlı ve maliyete etkin üretim sağlarken, kalıp tasarımı ürün kalitesini ve dayanıklılığını doğrudan etkilemektedir. Doğru kalıp optimizasyonu, üretim hatalarını azaltır, enerji ve malzeme tasarrufu sağlar, çevresel etkileri düşürür. Çalışma, kalıp optimizasyonuna yapılacak yatırım ve çalışmaların hem verimliliği artıracağı hem de sürdürülebilir üretime katkı sağlayacağı sonucuna varmaktadır.[1]

Anahtar Kelimeler: Yüksek Basınçlı Döküm (HPDC), Kalıp Optimizasyonu, Ürün Kalitesi

Giriş

Yüksek basınçlı döküm (HPDC), alüminyum alaşımlı parçaların üretiminde yaygın olarak kullanılan, yüksek doğruluk ve hızlı üretim imkânı sunan bir yöntemdir. Kalıp tasarımı, soğuma hızı ve döküm parametreleri gibi faktörler, ürün kalitesini doğrudan etkiler. Kalıp optimizasyonu, iç boşlukları azaltır, yüzey kalitesini artırır ve dayanıklılığı geliştirirken; enerji verimliliği ve çevresel sürdürülebilirliğe de katkı sağlar. Gelecekte yapay zeka, simülasyon ve 3D yazıcı teknolojilerinin entegrasyonu, HPDC süreçlerinin daha verimli ve esnek hale gelmesini sağlayacaktır.[2]

Materyal ve Yöntem

Bu çalışma, alüminyum alaşımlı elektrik motor kapaklarının yüksek basınçlı döküm (HPDC) sürecinde yaşanan porozite (çekinti) sorunlarını incelemekte ve bu sorunlara yönelik kalıp optimizasyonu çözümlerini ele almaktadır. 2011 yılında tasarlanan eski bir kalıpla üretilen parçalarda, özellikle kapak göbek bölgesinde porozite kaynaklı kalite problemleri tespit edilmiştir. Bu sorunlar, ürünün mekanik özelliklerini zayıflatmakta ve üretim sürecinde hammadde ile işçilik kaybına neden olmaktadır. Simülasyon programı

(Magmasoft) kullanılarak porozite oluşum bölgeleri belirlenmiş ve kalıp tasarımında yolluk optimizasyonu, hava tahliyesi ve soğutma kanalı iyileştirmeleri gibi çeşitli revizyonlar yapılmıştır. Bu iyileştirmelerle hem kalite artırılmış hem de üretim verimliliği sağlanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Çalışmada, döküm sırasında kapakta göbek bölgesinde oluşan ve sonradan çekinti porozitesine neden olan sıcak noktalar (hot spot) tespit edilmiştir. Bu durum, yeni tasarımda kısmen azalmış olsa da kalıpta yetersiz soğutma olduğunu ortaya koymuştur. Sorunu gidermek amacıyla göbek bölgesine ilave soğutma kanalları eklenmiştir. Porozitenin iki olası nedeni belirlenmiştir; PT100 sensör yuvasının göbekte malzeme yoğunluğunu artırması ve yetersiz soğutma. Sensör yuvasının kaldırılmış, soğutma kanalı iyileştirilmiştir. Yeni tasarım simülasyonlarda başarılı bulunmuş ve nihai üründe kalite sorunu gözlemlenmemiştir.

Sonuçlar

Bu çalışma, alüminyum alaşımlı elektrik motor kapaklarının yüksek basınçlı döküm sürecinde kalıp optimizasyonunun kalite üzerindeki etkisini incelenmiştir. Simülasyon ve deneysel analizler, göbek bölgesinde sıcak noktalardan kaynaklanan çekinti porozitesinin ürün ömrünü ve kalitesini olumsuz etkilediğini göstermiştir. Kalıp optimizasyonu ile sıcaklık dağılımı dengelenmiş, porozite önlenmiş ve homojen katılaşma sağlanmıştır. Ayrıca mevcut kalıbın iyileştirilerek yeniden kullanılması, çevresel sürdürülebilirlik ve enerji tasarrufu açısından önemli faydalar sağlamıştır. Genel olarak, yapılan optimizasyonlar kaliteyi artırmış ve döküm sürecinin verimliliğini geliştirmiştir.

Referanslar

- [1] Zhang, Y., et al. (2018). "Die Casting of Aluminum Alloys: Process, Materials, and Quality Control". *Materials Science and Engineering A*, 727, 82-95.
- [2] Cao, M., et al. (2021). "Optimization of Die Casting Process Parameters for Aluminum Alloys". *Metallurgical and Materials Transactions A*, 52(8), 3021-3033



MOBİL CİHAZ İLE DERİN ÖĞRENME YÖNTEMLERİ KULLANARAK ÜRETİM MONTAJ HATASI TESPİTİ

Beyza Boz¹, Gürkan Uçar²

¹Bilgi Üniversitesi, beyza.boz@bilgiedu.net,

²Trakya Üniversitesi, gurkanucar58@trakya.edu.tr

ÖZET

Günümüzde sürdürülebilir üretim ve verimli kaynak kullanımı, sanayide rekabet gücünü artıran en önemli faktörler haline gelmiştir. Üretim süreçlerinde meydana gelen hatalar; yalnızca maddi kayıplara değil, aynı zamanda marka değeri ve müşteri memnuniyeti açısından da ciddi riskler oluşturmaktadır. Bu çalışma kapsamında, yapay zeka ve makine öğrenmesi tabanlı görüntü işleme teknikleri kullanılarak, üretim hatalarının erken tespitine yönelik düşük maliyetli ve mobil cihazlarla entegre edilebilen akıllı bir kontrol sistemi geliştirilmesi hedeflenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilir üretim, görsel denetim sistemi, makine öğrenmesi.

Giriş

Üretim süreçlerinde, montaj hataları ciddi maliyetlere ve üretim kayıplarına yol açabilir. Bu projede ele alınan montaj hatası, cihazın koruma kapağının yanlış vidalanması durumudur.

Derin öğrenme destekli bu sistem sayesinde, üretim hatalarının insan müdahalesine gerek kalmadan otomatik olarak tespit edilmesi ve üretim hatalarının minimuma indirilmesi amaçlanmaktadır.

Materyal ve Yöntem

YOLO algoritması ile telefon üzerinde vida deliklerinin konum doğruluğu tespit edilmiştir. Ayrıca, üretimde oluşabilecek anomalilerin tespiti için PaDiM, Deep SVDD ve CNN tabanlı özel mimariler değerlendirilmiştir. Modeller doğruluk oranı, F1 skoru gibi metriklerle analiz edilmiştir.

Veri artırma yöntemleri olarak; görüntüden kare alma, veri döndürme gibi teknikler uygulanmış, optimum başarıyı sağlayan derin öğrenme mimarileri tercih edilmiştir.

Geliştirilecek sistem sayesinde, vida deliklerinin konumu otomatik olarak kontrol edilmekte, hatalı bir konum tespit edildiğinde operatör sistem tarafından uyarılmaktadır.

Bulgular ve Tartışma

En başarılı sonuçlar, iki aşamalı bir yaklaşımla elde edilmiştir: ilk olarak object detection ile vida deliklerinin konumları tespit edilmiş, ardından bu bölgeler classification modeli ile analiz edilerek doğru ya da hatalı olarak sınıflandırılmıştır. Bu yaklaşıma uygun olarak YOLOv11 modeli kullanılarak eğitim gerçekleştirilmiştir.

Model eğitimi sırasında, vida montaj delikleri başlangıçta doğruluk durumu gözetilmeksizin etiketlenmiş, daha sonra bu bölgeler doğru/hatalı olarak ayrıştırılarak sınıflandırma modeli beslenmiştir.

Sonuçlar

Geliştirilecek bu sistem ile montaj sürecinde telefonun ve vida deliğinin konumlandırılması, konum doğruluğunun kontrolü ve takibi otomatik hale getirilerek hataların önüne geçilmesi hedeflenmiştir. Bu yapının en önemli avantajı; mevcut kaynaklar kullanılarak düşük maliyetli, sürdürülebilir ve bakım gerektirmeyen bir çözüm sunmasıdır.

Referanslar

- [1] E. Gomez, "Development of Screw Detection and Screw Orientation Detection System for Screw Unfastening," in Proc. 2023 Int. Conf. on Intelligent Manufacturing and Automation Systems, 2023.
- [2] J. Melki, "Screw Hole Detection in Industrial Products using Neural Network based Object Detection and Image Segmentation: A Study Providing Ideas for Future Industrial Applications," in Proc. 2022 Int. Conf. on Computer Vision and Industrial Applications, 2022.
- [3] Z. Deng, D. Guan, Y. Qiao, and C. Zhuang, "Tiny screw and screw hole detection for automated maintenance processes," in Proc. IEEE Int. Conf. on Mechatronics and Automation (ICMA), Aug. 2022, pp. 847–851.



REMOVAL OF METHYL ORANGE DYE USING SESAME SEED CAKE: OPTIMIZATION OF THE ADSORPTION PROCESS WITH ISOTHERM AND KINETIC MODELING

Irem Sayar¹, Belma Ozbek²

^{1,2}Yildiz Technical University, Chemical Engineering Department, irem.sayar@gmail.com;
bozbek@yildiz.edu.tr

ABSTRACT

Methyl orange is an azo dye widely used in various industries where it serves both as a colorant and a pH indicator. Due to its high solubility and chemical stability, methyl orange can persist in aquatic environments and exhibit toxic and potentially carcinogenic effects [1]. It's presence in wastewater interferes with aquatic photosynthesis and poses ecological risks [2]. Therefore, developing effective strategies for its removal is crucial for environmental protection.

This study evaluates sesame seed cake, an agricultural by-product, as a sustainable adsorbent for methyl orange removal. The effects of key process variables were investigated, and the adsorption process was optimized using Response Surface Methodology with a Box-Behnken experimental design. Experimental data were further analyzed using isotherm and kinetic models, highlighting the potential of agricultural waste for developing green water treatment technologies.

Keywords: *Methyl Orange, Adsorption, Sesame Seed Cake.*

Introduction

Methyl orange, due to its persistence in water and toxicity, requires sustainable methods for wastewater removal. Its toxicity and potential carcinogenicity necessitate the development of cost-effective and sustainable methods for its removal from wastewater [3]. This study explores the feasibility of using sesame seed cake, an agricultural by-product, as an effective adsorbent for methyl orange dye removal from solutions.

Materials and Methods

The impact of process variables such as temperature (20°C, 30°C, 40°C), pH (3, 6, 9), and adsorbent dosage (2 g/100 mL, 4 g/100 mL, 6 g/100 mL) was investigated. Optimization was carried out using Response Surface Methodology based on a Box-Behnken experimental design. The experimental data

were analyzed using both isotherm and kinetic models.

Results and Discussion

The experimental results confirmed that sesame seed cake is an effective adsorbent for methyl orange removal. The adsorption process was optimized under specific conditions, with the highest removal achieved at pH 9, 20°C, and 4 g/mL adsorbent dosage. The Box-Behnken model effectively predicted the optimal adsorption conditions. Kinetic studies revealed that the adsorption followed the pseudo-second order model, indicating that chemisorption was the rate-limiting step. Additionally, the Freundlich isotherm model provided the best fit for the adsorption data, highlighting the heterogeneous nature of the adsorption process.

Conclusion

The experimental results confirmed that sesame seed cake is an effective adsorbent for methyl orange removal. The adsorption process was optimized under specific conditions, with the highest removal achieved at pH 9, 20°C, and 4 g/mL adsorbent dosage. The Box-Behnken model effectively predicted the optimal adsorption conditions. Kinetic studies revealed that the adsorption followed the pseudo-second order model, indicating that chemisorption was the rate-limiting step. Additionally, the Freundlich isotherm model provided the best fit for the adsorption data, highlighting the heterogeneous nature of the adsorption process.

References

- [1] G. Crini, "Non-conventional low-cost adsorbents for dye removal: A review," *Bioresource Technology*, vol. 97, no. 9, pp. 1061-1085, 2006.
- [2] Y. S. Ho and G. McKay, "Pseudo-second order model for sorption processes," *Process Biochemistry*, vol. 34, no. 5, pp. 451-465, 1999.
- [3] S. K. Garg, M. S. Kumar, and R. K. Gupta, "Environmental and economic aspects of the removal of azo dyes from wastewater," *Environmental Science and Pollution Research*, vol. 24, no. 2, pp. 1556-1571, 2017.



COMPARATIVE TECHNO-ECONOMIC ANALYSIS OF PET RECYCLING METHOD

Zeynep Deniz Acar¹, Abdullah Bilal ÖZTÜRK², Oğuz Kaan ÖZDEMİR³, Osman SAĞDIÇ¹

¹Department of Food Engineering, Faculty of Chemical and Metallurgical Engineering, Yildiz Technical University, Istanbul, Turkey acarzeynep349@gmail.com, sagdic@gmail.com

²Department of Chemical Engineering, Faculty of Chemical and Metallurgical Engineering, Yildiz Technical University, Istanbul, Turkey bilalozturk@yandex.com

³Department of Metallurgical and Materials Engineering, Faculty of Chemical and Metallurgical Engineering, Yildiz Technical University, Istanbul, Turkey, oguz_kozdemir@hotmail.com

ABSTRACT

This study evaluates the chemical recycling of PET via hydrolysis and glycolysis using SuperPro Designer. Hydrolysis yields food-grade TPA and EG but requires high energy and corrosion-resistant equipment. Glycolysis, operating at lower temperatures, produces BHET cost-efficiently and supports industrial scalability. The method choice depends on economic and end-use criteria, guiding sustainable recycling strategies.

Keywords: *PET recycling, hydrolysis, glycolysis*

Introduction

Polyethylene terephthalate (PET) is widely used in food packaging due to its favorable properties such as durability, transparency, and light weight. However, increasing environmental concerns regarding PET waste have intensified the need for sustainable recycling methods. Among these, chemical recycling offers promising advantages by converting PET into its monomeric components (Bartolome, Imran, Cho, Al-Masry, & Kim, 2012). In this study, hydrolysis and glycolysis methods were evaluated both chemically and economically. Process simulations were conducted using SuperPro Designer software, and capital investment, operational costs, and product yields were analyzed. The study reveals that glycolysis offers better economic performance, while hydrolysis results in higher-purity products suitable for food-grade applications.

Materials and Methods

Hydrolysis (200–250°C) breaks PET into TPA and EG; glycolysis (180–200°C) yields BHET. Both were modeled in SuperPro Designer to analyze mass-energy balances, capital costs, and economic indicators like ROI and payback period.

Results and Discussion

The hydrolysis process yielded high-purity terephthalic acid (TPA) and ethylene glycol (EG),

although it required higher energy input, operating at temperatures between 200-250°C. This method is more suitable for applications requiring food-grade materials due to the superior purity of the products obtained. However, it also resulted in greater equipment wear due to the corrosive nature of the process media. On the other hand, glycolysis produced bis(2-hydroxyethyl) terephthalate (BHET) with good monomer recovery rates and operated at relatively lower temperatures (180-200°C), making it a more cost-efficient process design. Additionally, BHET is a versatile compound that can be re-polymerized into PET, offering further value. A comparative cost analysis revealed that glycolysis is more economically viable, with lower capital and utility costs compared to hydrolysis. However, hydrolysis is preferred when higher purity is required, particularly for food-safe applications. Glycolysis was found to be more scalable and economically feasible for industrial applications.

Conclusion

Glycolysis offers lower investment and energy demand, making it scalable. Hydrolysis provides purer products suited to food packaging but has higher costs. Glycolysis is practical for general recycling, hydrolysis for high-purity needs.

References

- [1] Bartolome, L. et al. (2012). Material Recycling-Trends and Perspectives, 406, 576–596.
- [2] Shojaei, B. et al. (2020). Polymers for Advanced Technologies, 31(12), 2912–2938.
- [3] Jia, Z. et al. (2023). RSC Sustainability, 1(9), 2135–2147.
- [4] Conroy, S., Zhang, X. (2024). Polymer Degradation and Stability, 110729.
- [5] Kasap Yeğen, E. et al. (2023). J. Fac. Eng. Arch. Gazi Univ., 38(2).
- [6] Tayyar, A. E., Üstün, S. (2010). Pamukkale Univ. J. Eng. Sci., 16(1).



YAPAY ZEKA TEKNİKLERİ KULLANILARAK PARKİNSON HASTALIĞININ TEŞHİSİ

Ebru Gizem YILMAZ¹, Gülhayat GÖLBAŞI ŞİMŞEK²

¹Yıldız Teknik Üniversitesi, gizem.yilmaz2@std.yildiz.edu.tr,

² Yıldız Teknik Üniversitesi, gulhayat@yildiz.edu.tr

Bu çalışma Yıldız Teknik Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından FYL – 2024 – 6458 nolu proje kapsamında desteklenmiştir.

ÖZET

Bu çalışma, parkinson hastalığının teşhisi için yapay zeka tekniklerini araştırmaktadır. Klinik değerlendirmelere dayalı teşhis yerine, hastaların yürüyüş özelliklerini analiz ederek hastalığı objektif bir şekilde tespit eden yapay zeka modelleri geliştirilecektir. Farklı modeller karşılaştırılarak en uygun yöntem belirlenecek ve kapsamlı bir veri seti kullanılarak teşhisin etkinliği artırılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Parkinson Hastalığı, Yapay Zeka, Yürüyüş Analizi

Giriş

Son on yıl içinde, yürüme bozukluklarının ve anormalliklerinin analizi nicel bir araç haline gelmiştir [1]. Bu çalışmada, yapay zeka teknikleri kullanılarak Parkinson hastalarından ve sağlıklı bireylerden toplanan yürüme verileri analiz edilerek, iki grup arasındaki farkların belirlenmesi ve sınıflandırma modellerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Çalışma, veri ön işleme teknikleri ve yapay zeka modellerini değerlendirerek, parkinson teşhisinde daha etkili ve güvenilir yöntemler geliştirmeyi hedeflemektedir.

Materyal ve Yöntem **(Tasarım/metodoloji/yaklaşım)**

Bu çalışmada kullanılan veri seti, yürüyüş analizi için toplanmış parametrelerden oluşmaktadır. Parametreler arasında cinsiyet, yaş, kilo, Hoehn-Yahr skoru, yürüyüş süresi ve sol ile sağ ayak altındaki sensörlerden elde edilen dikey yer reaksiyon kuvveti (VGRF) bulunmaktadır. Ayrıca, her iki ayağın toplam kuvvet değerleri de veri setine dahildir [2].

Veri setindeki parametreler, makine öğrenmesi algoritmaları ile analiz edilmiştir. Algoritmalar, özellikler arasındaki ilişkileri modellemek ve yürüyüş özelliklerini belirlemek üzere eğitilmiştir. Model performansları; değerlendirilmiş, en etkin yöntemlerin belirlenmesi hedeflenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Bu çalışmada Destek Vektör Makineleri ve Yapay Sinir Ağları modelleri karşılaştırılmıştır. Yapay Sinir Ağları daha yüksek accuracy değerine sahiptir. Bunun yanı sıra her iki sınıf için de daha yüksek precision ve recall değerlerine sahiptir, bu da gerçek pozitifleri belirleme konusunda daha iyi olduğu ve yanlış pozitifleri en aza indirdiği anlamına gelir. Genel olarak, bu çalışmada Yapay Sinir Ağları, bu sınıflandırma için daha etkili bir model olarak değerlendirilmektedir.

Sonuçlar

Yapay zeka modelleri, Parkinson hastalığının teşhisi için etkili bir araç olduğunu kanıtlamıştır. Çalışma, yürüyüş verilerinin analizine dayalı objektif ve güvenilir bir yöntem sunmuş, teşhis doğruluğunu artırmada önemli bir adım atmıştır.

Referanslar

- [1] Guo, Y., Yang, J., Liu, Y., Chen, X., ve Yang, G. (2022). *Detection and assessment of Parkinson's disease based on gait analysis: A survey. Frontiers in Aging Neuroscience*, 14, 843784.
- [2] Physionet. (t.y.). Erişim adresi: <https://www.physionet.org/>



ELEKTRİKLİ ARAÇ TAHRİK SİSTEMİNİN MODELLENMESİ VE ENERJİ TÜKETİMİNİN FARKLI SÜRÜŞ ÇEVİRLERİNDE İNCELENMESİ

Çağın Uzsezer¹, Orkun Özener²

¹Yıldız Teknik Üniversitesi Makine Fakültesi Makine Mühendisliği Bölümü, caginzsezer@gmail.com,

²Yıldız Teknik Üniversitesi Makine Fakültesi Makine Mühendisliği Bölümü, oozener@yildiz.edu.tr

ÖZET

Günümüzde elektrik enerjisi ile çalışan yüksek verimli otomobiller geliştirilmeye başlanmıştır. Bataryalı elektrikli araçlar, şarj istasyonundan temin ettiği elektrik enerjisini bataryada depolar ve elektrik motoru ile mekanik enerjiye çevirir. Bu çalışmada Tesla Model 3 araç verileri kullanılarak Matlab Simulink programında modelleme yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar, elektrikli taşıtların enerji tüketiminde ani hızlanmaların sıklığı, yüksek sürat ve yüksek eğimin etkili olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Simulink, NEDC, WLTP

Giriş

Bu çalışmada, elektrikli taşıt tahrik sistemine sahip bir araç, MATLAB Simulink programında; elektrik motoru, batarya ve tahrik sistemi gibi aracın temel enerji üretim ve aktarım sistemlerini içeren taşıt modeli hazırlanarak, elektrikli araçlar için farklı sürüş çevrimlerinde enerji tüketimleri hesaplanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Elektrikli araçlarda, aracın gitme yönüne ters yönde etki eden kuvvetler ve buna bağlı olarak ters yönde etki eden iş hesaplanır. Burada; ivme direnci, hava direnci, eğim ve yuvarlanma dirençleri hesaba katılmaktadır. Bu kuvvetlerin yaptığı işi yenen mekanik enerji ise elektrik motoru tarafından oluşturulur ve aktarma organı ile tekerleklerle aktarılır.

Bu çalışmada Tesla Model 3 araç verileri kullanarak Matlab Simulink programıyla modelleme yapılmıştır. Araç PMSM (Sabit mıknatıslı senkron motor) elektrik motoruna sahip olup, bu motor maksimum 239 kW güç ve 420 Nm tork değerine sahiptir. [3] Ayrıca model 60 kWh batarya enerji kapasitesine sahiptir. [2]

NEDC (Yeni Avrupa Sürüş Çevrimi), Avrupa'da bir dönemin standart otomobil emisyonu ve yakıt tüketimi test prosedürüdür. WLTP, eski NEDC çevriminin yerine geçmiştir. [1] İstanbul Sancaktepe-Maltepe ve Maltepe-Avcılar arasında gerçekleşen bu gerçek sürüş yoğun trafikte ve iş giriş-çıkış saatlerinde gerçekleşmiştir.

Bulgular ve Tartışma

NEDC çevrimi sonucunda, şarj %98,4, menzil 694,9 km, WLTP çevrimi sonucunda; şarj %94,96, menzil 464,9 km; Sancaktepe-Maltepe çevrimi sonucunda, şarj %95,6, menzil 265,4 km; Maltepe-Avcılar çevrimi sonucunda şarj %91,2 kalmış olup, menzil 406,8 km hesaplanmıştır.

Sonuçlar

Bu çalışmada Matlab/Simulink programında oluşturulan elektrik araç modeli ile WLTP sürüş çevrimi kullanılarak hesaplama yapılmıştır ve elde edilen çıktıda WLTP deneysel verisi olan 440 km menzil değerine %5 fark sapması ile 464,9 km menzil hesaplanmıştır. [2] Simülasyon sonuçları modelin deneysel veriye yakın çıktılar verdiğini göstermektedir. Bu model kabulü ile Sancaktepe-Maltepe ve Maltepe-Avcılar arasında gerçek bir sürüşte Tesla Model 3 aracın ne kadar enerji tükettiği hesaplanmıştır. Hesaplanan bu değerden yola çıkarak; elektrikli araçların, İstanbul gibi trafiği yoğun metropollerde deklare edilen elektrikli araç menzilleri ile gerçek hayatta elde edilen menzil değerleri arasında uyumsuzlukların olduğunu göstermektedir.

Referanslar

- [1] Mock P., Kühlwein J., Tietge U., Franco V., Bandivadekar A., German J., 2014, The WLTP: How a new test procedure for cars will affect fuel consumption values in the EU, International Council On Clean Transportation.
- [2] Rosenberger N., Rosner P., Bilfinger P., Schöberl J., Teichert O., Schneider J., Gamra A. K., Allgauer C., Dietermann B., Schreiber M., Ank M., Kröger T., Köhler A. and Liekamp M., 2024, Quantifying the State of the Art of Electric Powertrains in Battery Electric Vehicles: Comprehensive Analysis of the Tesla Model 3 on the Vehicle Level, World Electr. Veh. J., 15, 268., <https://doi.org/10.3390/wevj15060268>.
- [3] Xu B., Arjmandzadeh Z., 2023, Parametric study on thermal management system for the range of full (Tesla Model S) / compact-size (Tesla Model 3) electric vehicles, Energy Conversion and Management 278, <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2023.116753>



CSTR SİSTEMİNDE PI VE IMC İLE SICAKLIK KONTROLÜ

¹Koray Muradoğlu, ²Doç. Dr. İbrahim Alışkan

¹Yıldız Teknik Üniversitesi, koray.muradoglu@std.yildiz.edu.tr

²Yıldız Teknik Üniversitesi, ialiskan@yildiz.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmada, kimya, gıda ve enerji sektörlerinde yaygın olarak kullanılan Sürekli Karıştırmalı Tank Reaktörü (CSTR) sistemlerinde sıcaklık kontrolü problemi ele alınmıştır. Literatürde yaygın olarak kullanılan PI (Oransal-İntegral) ve Dahili Model Kontrol (IMC) yöntemleri, sistemin doğrusal olmayan yapısı ve dış bozucular karşısındaki performansları açısından karşılaştırılmıştır. Her iki denetleyici, MATLAB/Simulink ortamında oluşturulan CSTR modeline uygulanarak geçici ve kararlı rejim tepkileri incelenmiştir. Yapılan benzetim çalışmaları sonucunda, IMC yönteminin belirli koşullar altında PI denetleyiciye göre daha hızlı ve daha az aşım ile tepki verdiği gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: CSTR, Sıcaklık Kontrolü, Dahili Model Kontrol (IMC), PI Kontrol

Giriş

Sürekli Karıştırmalı Tank Reaktörleri (CSTR), kimya, enerji, ilaç ve petrokimya gibi endüstrilerde sıklıkla karşılaşılan proses ekipmanlarıdır [1]. Reaktör içindeki kimyasal reaksiyonların düzgün ilerleyebilmesi için sıcaklığın hassas bir şekilde kontrol edilmesi gereklidir. Ancak CSTR sistemleri doğrusal olmayan dinamiklere sahip olup, parametre değişimlerine ve dış bozuculara karşı oldukça hassastır.

Klasik kontrol yaklaşımlarının başında gelen PI kontrol yöntemleri, sadelikleri ve kolay uygulanabilirlikleri sayesinde yaygın olarak tercih edilmektedir. Öte yandan, Dahili Model Kontrol (IMC) yöntemi, nominal model bilgisine dayalı yapısı sayesinde sistem dinamiklerine daha uygun bir tepki sağlayabilmektedir [1]. Yapılan karşılaştırmalı simülasyon çalışmaları sonucunda, IMC yönteminin PI denetleyiciye göre daha kısa yerleşme süresi ve daha düşük aşım değerine sahip olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum, IMC'nin doğrusal olmayan sistemlerdeki bozucu etkiler altında daha yüksek bir performans sergilediğini göstermektedir.

CSTR Modellemesi

CSTR sisteminde sıcaklık dinamiği, karıştırma etkisi ve reaksiyon kinetiği dikkate alınarak enerji

denkliklerine dayalı doğrusal olmayan diferansiyel denklemlerle ifade edilir:

$$\frac{dT}{dt} = \frac{F}{V}(T_{in} - T) + \frac{-\Delta H}{\rho C_p} k_0 e^{\frac{-E}{RT}} C_A + \frac{UA}{\rho C_p V}(T_c - T)$$

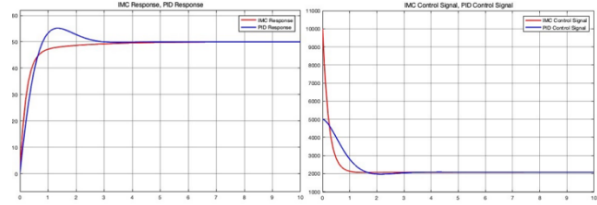
Burada T reaktör sıcaklığı, T_c ceket sıcaklığı, C_A reaktan konsantrasyonunu temsil eder.

Denetleyici Tasarımı

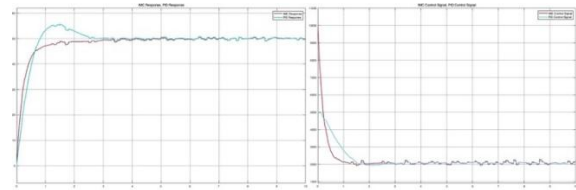
PI denetleyici klasik formda tasarlanmış ve sistem dinamiklerine göre ayarlanmıştır. IMC yapısı nominal modele dayalı filtreleme ile gerçekleştirilmiştir. İki denetleyici de aynı sistem üzerinde aynı giriş koşullarında test edilmiştir.

Benzetim Çalışmaları

Benzetim çalışmaları MATLAB/Simulink ortamında gerçekleştirilmiştir. Her bir kontrolcü için hem bozucu etkili hem de bozucu etkisi olmayan senaryolar simüle edilmiştir.



Şekil 1 - Sistem Cevabı ve Kontrol Sinyali



Şekil 2 - Bozucu Etkili Sistem Cevabı ve Kontrol Sinyali

Sonuçlar

Bu çalışmada, CSTR sıcaklık kontrolü için PI ve IMC kontrol yöntemleri karşılaştırılmıştır. Elde edilen bulgular, IMC yönteminin nominal model üzerinden çalışmasının avantajıyla daha hızlı ve kararlı bir tepki sunduğunu göstermektedir. Gelecekteki çalışmalarda, bu yöntemlerin endüstriyel donanım ortamında uygulanabilirliği değerlendirilebilir.

Referanslar

[1] M. Kumavat and S. Thale, "Analysis of CSTR Temperature Control with PID, MPC & Hybrid MPC-PID Controller," in *ITM Web of Conferences*, vol. 44, p. 01001, 2022, doi: 10.1051/itmconf/20224401001.



KAVURMANIN ANTEP FISTIĞI FİZİKOKİMYASAL VE DUYUSAL ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Fethiye GÜÇ DURMUŞ¹, Muhammed ARICI²

¹Yıldız Teknik Üniversitesi Kimya- Metalürji Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü
İstanbul-Türkiye, fethiye.durmus@std.yildiz.edu.tr

²Yıldız Teknik Üniversitesi Kimya- Metalürji Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü
İstanbul-Türkiye, muarici@yildiz.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmada sabit sıcaklıkta 170 °C ve farklı sürelerde (22,25 ve 28 dakika) kavurma işlemi uygulanan Antep fıstığında meydana gelen fizikokimyasal özellikler araştırılmıştır. Farklı kavurma sürelerinde %nem, %yağ, %protein, %serbest yağ asitliği, su aktivitesi, peroksit değeri analiz edilmiş ve kavurma süresinin bu kalite parametreleri üzerindeki etkileri istatistiksel olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Antep fıstığı, kavurma, fizikokimyasal özellikler

Giriş

Antepfıstığı, Pistacia cinsine (Pistacia vera L.) ait bir sert kabuklu meyve olup, Akdeniz ülkelerinde yaygın olarak yetiştirilmektedir (Gijón-López vd., 2013). Hasat sonrası süreçte; meyvelerin toplanması, salkımlarından ayrılması, taşınması, yumuşak dış kabuklarının soyulması (kavlatma), kurutulması, depolanması ve paketlenmesi gibi işlemler kalite üzerinde doğrudan etkili olmaktadır (Tavakolipour, 2015). Kavrulmuş Antep fıstığının 100 gramı 560 kalori, 20,95 g protein, 45,40 g toplam yağ ve 29,00 g karbonhidrat, 1,37g su ve 3,28 g kül içerir (Zahedi vd., 2010). Bu çalışmada sabit sıcaklıkta 170 °C ve farklı sürelerde (22, 25 ve 28 dakika) kavurma işleminin Antep fıstığındaki fizikokimyasal özellikler üzerindeki etkisini araştırmaktır.

Materyal ve Yöntem

Kavurma işleminde döner kavurma makinesi kullanılmıştır. Antep içi fıstığı özel sektörden temin edilerek hazırlanmıştır. Kavurma süre ve sıcaklıkları ön denemelerle belirlendikten sonra kavurma süresi kademeli olarak artırılmıştır (22, 25, 28 dk). Her kavurmada 1 kg'lık numune kullanılmıştır. Kavrulan her farklı sıcaklıktaki örneklerden 3 tekerrürlü 2 paralelli olarak analizler yapılmıştır. Nem nem tayini cihazı ile 3 tekrarlı analiz gerçekleştirilmiştir. Su aktivitesi tayini, su aktivitesi tayin cihazı ile belirlenmiştir.

Serbest yağ asitliği, TS EN ISO 660 Bitkisel ve Hayvansal Yağlar-Asit Sayısı ve Asitlik Tayini standartları çerçevesinde belirlenmiştir. Yağ tayini, TS 7437 metodu; protein tayini, ISO 16634-2 analiz metodu kullanılarak yapılmıştır. Peroksit değeri tayini: TS 3960:2007 tadili Hayvansal ve Bitkisel Yağlar-Peroksit sayısı tayini standartları çerçevesinde analiz edilmiştir. Renk tayini Konica Minolta Japonya chazı ile analiz edilmiştir. Duyusal analiz, 5 katılımcı iie gerçekleştirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Çalışmamızda kavurma süresi ile nem ve su aktivasyon değerleri arasında istatistiksel olarak negatif yönde anlamlı ilişki bulunmuştur (p<0,05). Kavurma süresi ile oksidasyon ve serbest yağ asitliği değerleri arasında istatistiksel olarak pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmuştur (p<0,05). Kavurma süresi ile yağ ve protein analizi arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0,05). Kavurma süresi ile görünüş, tat, koku, aroma, renk, çignenebilirlik ve genel beğeni değerleri arasında pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmuştur(p<0,05).

Sonuçlar

Bu çalışmada farklı kavurma sürelerinin Antep fıstığında fizikokimyasal özellikler üzerindeki değişiklikler incelenmiştir. Buna göre artan kavurma süresinin nem ve su aktivitesinde azalmaya; oksidasyon ve serbest yağ asitliği değerlerinde artışa neden olduğu belirlenmiştir. Protein ve yağ analizinde ise sürenin bir değişikliğe neden olmadığı bulunmuştur.

Referanslar

- 1.M. C. Gijón-López vd., Water relations and irrigation management in pistachio (Pistacia vera L.). Universidad de Córdoba, 2013. doi:[10.1016/j.scienta.2011.02.004](https://doi.org/10.1016/j.scienta.2011.02.004).
- 2.H. Tavakolipour, Postharvest operations of pistachio nuts. J Food Sci Technol., Feb;52(2) (2015) 1124 30. doi: 10.1007/s13197-013-1096-6.
- 3.Y. Zahedi , B. A. B. A. K. Ghanbarzadeh, N Sedaghat, Physical properties of edible emulsified films based on pistachio globulin protein and fatty acids. Journal of Food Engineering .2010, 100(1): 102-108. [10.1016/j.jfoodeng.2010.03.033](https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2010.03.033).



FREZELEME İŞLEMİNDE KESME PARAMETRELERİNİN SICAKLIKTAKİ ETKİSİ VE OPTİMİZASYONU

Yaşar Alperen ETİ¹, Umut KARAGÜZEL²

¹Yıldız Teknik Üniversitesi, alperen.eti@std.yildiz.edu.tr, umut.karaguzel@yildiz.edu.tr

ÖZET

Bu projede, frezeleme işlemi sırasında kaydedilen 1–1,4 saniyelik sıcaklık değerleri Taguchi metodu ile belirlenmiş deney koşullarında elde edilmiş ve MATLAB ortamında işlenerek mean, std, max, min gibi istatistiksel özelliklere dönüştürülmüştür. Random Forest Regressor ve XGBoost Regressor modellerinden alınan çıktılarının birleştirilmesiyle oluşturulan hibrit yaklaşım, dijital ikiz konseptiyle bütünleştirilerek fiziksel verilerle sürekli kalibre edilmiştir. Bulgular, kesme hızı ve derinliğin maksimum sıcaklığı önemli ölçüde yükselttiğini, ayrıca mean ve max tahminlerinin std tahminine kıyasla ölçüm gürültüsünden daha az etkilendiğini göstermiştir. Böylece, istatistiksel özelliklerle beslenen bu hibrit makine öğrenmesi modeli, takım aşınması, üretim kalitesi ve kestirimci bakım gibi kritik alanlarda gerçek-zamanlı takip ve optimizasyon potansiyeli sunarak frezeleme süreçlerini verimlilik ve sürdürülebilirlik hedeflerine yaklaştırmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Makine Öğrenmesi, Dijital Twin, Frezeleme

Giriş

Bu çalışma, frezeleme sürecinde ölçülen verilerin Random Forest Regressor tabanlı makine öğrenmesiyle bütünleştirilmesi sonucu, kesme parametrelerinin (derinlik, hız, çap) sıcaklık üzerindeki etkisinin gerçek zamanlı ve yüksek doğrulukla izlenebildiği bir dijital ikiz yaklaşımı sunmaktadır. Taguchi metodu aracılığıyla belirlenen deney düzeninde 1–1,4 saniyelik sıcaklık-zaman verileri MATLAB'ta mean, std, max ve min şeklinde özetlenmiştir. Sürekli geri besleme mekanizmasıyla kalibre edilen dijital ikiz, takım aşınması ve parça kalitesi gibi kritik değişkenleri öngörerek kestirimci bakım ve üretim optimizasyonuna olanak tanımakta; böylelikle verimlilik, sürdürülebilirlik ve rekabet gücünde önemli kazanımlar elde edilmektedir.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışma, frezeleme işlemlerinde sıcaklık dağılımını gerçek veya yakın zamanlı olarak tahmin etmek amacıyla Taguchi metodu, MATLAB analizleri ve Random Forest Regressor'u dijital ikiz konseptiyle

bütünleştirmektedir. Deneysel aşamada, 1–1,4 saniyelik sıcaklık verileri (mean, std, max, min) şeklinde özetlenmiş ve ağaç tabanlı ansamblın yüksek doğruluk ve gürültüye karşı direnç özelliği sayesinde RFR modeliyle işlenmiştir. Fiziksel ölçümlerden elde edilen sürekli geri besleme dijital ikize aktarılmış, böylece frezeleme sürecinin sıcaklık profili daha isabetli ve kesintisiz biçimde izlenebilmektedir.

Bulgular ve Tartışma

Taguchi ile belirlenen kesme parametrelerine göre 1–1,4 saniyelik sıcaklık verileri (mean, std, max, min) özetlenmiş ve Random Forest Regressor ile XGBoost Regressor'un hibrit modeli geliştirilmiştir. Dijital ikiz entegrasyonu, gerçek zamanlı sıcaklık izleme olanağı sunarken sonuçlar, kesme hızı ve derinliğinin maksimum sıcaklığı belirgin biçimde artırdığını göstermektedir. Hibrit yaklaşım, takım ömrü, parça kalitesi ve kestirimci bakım gibi uygulamalarda verimlilik ve sürdürülebilirliği desteklemektedir.

Sonuçlar

Dijital ikiz yaklaşımının, Taguchi tabanlı deney dizisi (1–1,4 saniyelik sıcaklık ölçümleri), MATLAB analizleri ve makine öğrenmesi yöntemleriyle (örneğin Random Forest) bütünleştirilmesi; frezeleme sürecinde sıcaklık dağılımını gerçek/ yakın zamanlı olarak tahmin ederek takım ömrü, parça kalitesi, kestirimci bakım ve enerji/verimlilik alanlarında önemli kazanımlar sağlamaktadır. Mean, std, max ve min değerleriyle anlık geri beslemeyle işlenmesi, potansiyel arızaları önleyip hatalı üretimi azaltarak yüksek doğruluklu ve sürdürülebilir frezeleme operasyonları için etkili bir çözüm sunar; farklı malzeme ve geniş veri setlerinde de verimlilik ve kalite kontrolünü artırır.

Referanslar

Şekil 1,2, - Umut Karaguzel- ON THE THERMAL SHIELDING EFFECT OF COATINGS IN MILLING OPERATIONS
Şekil 3- M. Armendia, A. Garay, A. Villar, M.A. Davies, P.J. Arrazola, High bandwidth temperature measurement in interrupted cutting of difficult to machine materials, CIRP Annals,
Şekil 4,5,6,7- Yaşar Alperen ETİ – Frezeleme operasyonlarında sıcaklık tahmini



CEMENT PLANT SOURCE PARTICULATE MATTER MODELING

H. Nur Soylu¹, A. Yusuf Çetinkaya², S. Levent Kuzu³

¹Yildiz Technical University Environmental Engineering Department, 34220 Esenler, Istanbul, TURKEY, hatice.soylu@std.yildiz.edu.tr

²Yildiz Technical University Environmental Engineering Department, 34220 Esenler, Istanbul, TURKEY, afsinyc@yildiz.edu.tr

³Istanbul Technical University Environmental Engineering Department, 34467 Maslak, Istanbul, TURKEY, kuzul@itu.edu.tr

ABSTRACT

In this study, the emission measurement results of a cement production facility affiliated with the Ministry of Environment, Urbanization and Climate Change were compared with the emission concentrations calculated according to the production capacity of the facility for the same year using the process-based emission factor values obtained from the EMEP/EEA air pollutant emission inventory guide. The study focused on the evaluation of both theoretical and actual emission concentrations for the Particulate Matter (PM) parameter. The primary objective was to compare the concentration results obtained from theoretical calculations with the results obtained through practical measurements. The calculated emissions were modeled using the AERMOD Air Quality Model with the 2021 meteorological data of Düzce province, and emission concentration distribution maps for the region were produced. According to the 2021 measurement results, the annual average Particulate Matter concentration was $2.64 \mu\text{g}/\text{m}^3$, and the calculations made using the EPA emission factor (EF) gave an annual average concentration of $13.12 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Inconsistency in concentration levels can be attributed to a variety of factors, including meteorological, topographic, and environmental conditions specific to the facility location. Additionally, variables such as the operational duration of the facility, production capacity at the time of measurements, and concurrent activities within the facility may affect the results.

Keywords: *AERMOD, air pollution, cement production facility.*

Introduction

Air pollution has become inevitable with industrialization. In order to minimize and control air pollution, there are various institutions and organizations in the world to determine and monitor limit values for pollutants. For example, these limit values are determined and monitored by many institutions and organizations such as the USEPA, the WHO and the MOEU[1]. The AERMOD air quality distribution model is used to determine the impact area of air pollutant

values, estimate their concentrations, and evaluate the results.

Materials and Methods

In the first methodology, staac gas measurements were used to calculate PM mass emission rates, and in the second methodology, the emission factor obtained from the EMEP/EEA air pollutant emission inventory guide was used to estimate mass emissions [2]. The modeling study was conducted for the year 2021. The modeling of these results was done with the AERMOD air quality model. A wind rose was created using the WRPLOT View program provided by Lakes Environmental.

Results and Discussion

The annual average PM concentration for Chimney 1 and Chimney 2 emissions in 2021 was found to be $2.64 \mu\text{g}/\text{m}^3$, the annual average Particulate Matter concentration as a result of calculations made with EF was found to be $13.12 \mu\text{g}/\text{m}^3$, and the concentration difference, which is the difference between the annual average Particulate Matter concentration value measured in the chimney and the annual average Particulate Matter concentration value calculated as a result of EF, was found to be $12.61 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Conclusion

This study was conducted to compare the emission measurement results of a cement plant with the calculated emission concentrations. The changes observed in the measurement and calculation results can be attributed to various influencing factors such as the daily, monthly and annual operating capacities of the plant, working conditions, working hours and types of raw materials used. Ground-level concentration measurement can be used to verify the model results.

References

- [1].H. Erdun, A. Ozturk, O. Cross, H. Toros, S. Dursun, and A. Deniz, "Spatial Variation of PM10 in Turkey," VII. Atmospheric Science Symposium, 28, 30 April 2015, pp.311-323, Istanbul, Türkiye, 2015.
- [2]. "EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook," EEA Report, 2023.



TÜRKİYE'DE LEED BD+C, V3 VERSİYONU KAPSAMINDA GOLD SERTİFİKA ALMIŞ KONUT BİNALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Esra SOMAK, Doç. Dr. Candan ÇINAR ÇITAK

Yıldız Teknik Üniversitesi, somakesra@hotmail.com

Yıldız Teknik Üniversitesi, candancinar@hotmail.com

ÖZET

Binalarda enerji tüketimini azaltma çalışmaları, çevreye verilen zararı minimum seviyeye indirecek, kendi enerjisini üreten bina yapımı, işletme ve bakımıyla alakalı çalışmalar yeşil bina kavramını ortaya çıkarmıştır. Amerika'da 1998'de ortaya çıkan LEED sertifikası uluslararası kabul görmüş ve en çok tercih edilen yeşil bina sertifikası olmuştur. [1] Çalışmada Türkiye'deki LEED sertifikalı konutların aldıkları puanlar incelenerek sürdürülebilirlik performansları analiz edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilirlik, LEED, Sürdürülebilir Konut.

Giriş

Türkiye'deki binaların büyük bir kısmını konutlar oluşturmaktadır. Artan nüfus, yaşam standartlarının yükselmesi ve barınma ihtiyacının artması, sürdürülebilir konut üretimini ön plana çıkaran faktörler arasındadır. [2] Çalışmada LEED sertifika sisteminin 'Sürdürülebilir Konut' kapsamında değerlendirme ölçütleri incelenerek, Türkiye'deki en düşük sürdürülebilirlik performansı gösteren kategorinin olası nedenlerinin tespitinin yapılması ve iyileştirilmesine yönelik öneriler geliştirilmesi amaçlanmaktadır.

Materyal ve Yöntem

Amerikan Yeşil Bina Konseyi (USGBC) resmî sitesinden alınan sayısal veriler ile LEED BD+C sertifika çeşidi kapsamında, LEED v3 versiyonunda, gold sertifika almış Türkiye'deki sürdürülebilir 44 konut projesinin sertifika puan tabloları oluşturulmuştur. LEED'in enerji verimliliği, su tasarrufu, malzeme kullanımı, iç mekân hava kalitesi ve çevresel etki gibi sürdürülebilirlik kriterleri göz önünde bulundurularak Türkiye'deki konut projelerinin, değerlendirme ölçütleri kapsamında aldıkları puanlar, sürdürülebilirlik performansları ve başarı oranları analiz edilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

LEED BD+C v3 versiyonu kapsamında, 44 konut projesinin aldıkları ortalama puanların her kategori kapsamında ayrı ayrı başarı yüzdeleri

bulunmuştur. Puan almakta en zorlanan kategorilerinse 'Enerji ve kategorisi olduğu tespit edilmiştir.

Sonuçlar

Yeşil bina projelerinde enerji verimliliği sağlamak için kullanılan yöntemlerin ve teknolojilerin seçimi, doğrudan proje geliştiricilerinin belirlediği stratejilere bağlıdır. Ancak bu seçim sürecinde sadece çevresel faydalar değil, aynı zamanda maliyet, iş gücü ihtiyacı ve yasal düzenlemeler gibi ekonomik ve yapısal faktörler de önemli rol oynar. [3] Sürdürülebilirlik performansında düşük başarı oranı 'Enerji ve Atmosfer' kategorisinde olmuştur. Özellikle birçok enerji verimli sistemlerin yurt dışından temin edilmesi, lojistik ve gümrük süreçlerini devreye sokarak maliyetleri artırabilmekte ve uygulama sürecini daha karmaşık hale getirebilmektedir. Yetersiz enerji performansı, yenilenebilir enerji kullanımının azlığı, projelerin planlama ve hayata geçirilme aşamalarında ek zorluklar doğurmaktadır. LEED sertifikası kriterleriyle uyumlu teknolojilerin geliştirilmesi ve malzemelerin üretilmesi üzerine teşvik artırılarak, sürdürülebilir bina yapımına erişimin kolaylaşacağı düşünülmektedir.

Referanslar

[1] Ecobuild, "Yeşil Binalar Hakkında Her Şey - 1: Yeşil Bina Nedir? Yeşil Bina Standartları," Ecobuild, Aug. 14, 2020. [Çevrimiçi]. Erişim: <https://www.ecobuild.com.tr/post/2019/10/15/ye-c5-9fil-binalar-hakk-c4-b1nda-her-c5-9eey-1-ye-c5-9fil-bina-nedir-ye-c5-9fil-bina-st> [Erişim: 1 Nisan 2025].

[2] İ. E. Uygun, G. G. Akkurt ve T. Kazanasmaz, "Yeşil Bina Sertifika Sistemlerinde Konut Tasarımının Önemi," *TESKON 2011 - X. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi*, İzmir, Türkiye, 2011. [Çevrimiçi]. Erişim: https://www.researchgate.net/publication/289525200_Yesil_Bina_Sertifika_Sistemlerinde_Konut_Tasariminin_Onemi [Erişim: 5 Nisan 2025].

[3] A. P. Gürgün, "Türkiye'deki LEED NC 2009 Sertifikalı Binaların Enerji ve Atmosfer Kredilerinin Değerlendirilmesi", *Politeknik Dergisi*, c. 20, sy. 2, ss. 383-392, 2017.



BAKIR İÇEREN ATIK SULARDAN SOLVENT EKSTRAKSİYON YÖNTEMİ İLE BAKIR GERİ KAZANIMI

İlayda Albayrak^{1,3}, Prof. Dr. Nilgün KUŞKONMAZ²

¹ Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği,
ilayda.albayrak1@std.yildiz.edu.tr

² Yıldız Teknik Üniversitesi Kimya Metalurji Fakültesi, İstanbul, Türkiye

³ Nadir Metal Rafineri San. ve Tic. A.Ş., ilayda.albayrak1@std.yildiz.edu.tr

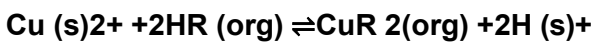
ÖZET

Bu çalışmada, endüstriyel değerli metal rafinasyonu sonucu elde edilen atık çözeltilerden solvent ekstraksiyon yöntemiyle bakırın geri kazanımı amaçlanmıştır. Yükleme aşamasında sabit tutulan parametreler; karıştırma süresi 5 dk, A/O oranı 1:1 ve kullanılan ekstraktant LIX 84-I olmuştur. Değişken olarak ise pH 0.5–4, organik faz konsantrasyonu %1–%10 ve kademe sayısı incelenmiştir. Sıyırma adımı H₂SO₄ derişimi (0.1–3 M) ve kademe sayısı değerlendirilmiştir. Deneyler sonucunda, pH 2 ve %10 LIX 84-I oranı ile en yüksek yükleme verimi elde edilmiş, McCabe-Thiele yöntemiyle 5 teorik kademe belirlenmiş ancak 4 kademe işlem sonlandırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: solvent ekstraksiyon, geri kazanım, LIX 84-I

Giriş

Endüstriyel atık sular, çevreye zararlı ağır metaller içerebilir. Bu metaller arasında yer alan bakır, hem toksik etkileri hem de ekonomik değeri nedeniyle geri kazanılması gereken önemli bir elementtir [1]. Geleneksel yöntemler bertaraf odaklı çalışırken, solvent ekstraksiyon gibi modern teknikler metali seçici olarak geri kazanma imkânı sunar. Solvent ekstraksiyon; çamur oluşturmaması, farklı derişim aralıklarında uygulanabilirliği ve seçiciliği nedeniyle hidrometalurjik proseslerde yaygın olarak tercih edilmektedir [2]. Bu çalışmada, gerçek bir endüstriyel atık çözeltilerinden LIX 84-I kullanılarak bakırın solvent ekstraksiyonla geri kazanılması ve proses parametrelerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.



Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada endüstriyel bir atık çözeltilerden bakırın geri kazanımı için solvent ekstraksiyon yöntemi uygulanmıştır. İlk olarak, çözeltiler ve belirlenen oranlarda seyreltilerek LIX 84-I ekstraktantı hazırlanmıştır. Sulu fazın pH değeri NaOH ile

ayarlanarak yükleme deneyleri A/O= 1:1 oranında ve sabit 5 dakikalık karıştırma süresiyle gerçekleştirilmiştir. Her kademedan sonra numune alınmış, ardından yüklenmiş organik faz farklı derişimlerdeki H₂SO₄ çözeltileri ile sıyırılmıştır. Tüm deneylerin sonunda rafinattaki Cu derişimi ICP cihazıyla ölçülerek verim hesaplamaları yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Yapılan deneyler sonucunda, pH 2 ve %10 LIX 84-I konsantrasyonunda yaklaşık %98,7 bakır yükleme verimi elde edilmiştir. McCabe-Thiele analizine göre 5 teorik kademe öngörülmüş olsa da, deneysel olarak 4 kademe %98'in üzerinde verim sağlanmıştır.

Sonuçlar

Elde edilen verilere göre, en yüksek yükleme verimi yaklaşık %98,7 ile pH 2 koşulunda ve %10 LIX 84-I konsantrasyonu kullanılarak elde edilmiştir. McCabe-Thiele diyagram analizlerinde teorik olarak 5 kademeli bir sisten öngörülmüş, ancak deneysel veriler 4 kademe %98 üzeri verimin sağlandığını göstermiştir. Yükleme aşamasını takiben gerçekleştirilen sıyırma çalışmalarında ise farklı derişimlerdeki sülfürik asit çözeltiler kullanılarak organik fazdan bakırın geri alınması sağlanmıştır.

Referanslar

- [1] [1 Kongolo, K., Mwema, M. D., Banza, A N., & Gock, E. (2003). Cobalt and zinc recovery from copper sulphate solution by solvent extraction. *Minerals Engineering* 16(12),1371–1374.
- [2] Panigrahi, S., Parhi, P. K., Sarangi, K., & Nathsarma, K. C. (2009). A study on extractor of copper using LIX 84- I and LIX 622N *Separation and Purification Technology*, 70(1) 58–62.
<https://doi.org/10.1016/j.seppur.2009.08.012>



ROKA TOHUMUNDA PROTEİN İZOLASYONU VE ENZİMATİK HİDROLİZLE TEKNO-FONKSİYONEL PEPTİT ÜRETİMİ VE KARAKTERİZASYONU

İlenur TAŞKOLU¹, Sevgi YILMAZ², Fatih BOZKURT³

¹Yıldız Teknik Üniversitesi Kimya- Metalürji Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü

İstanbul-Türkiye, ilenur.taskolu@std.yildiz.edu.tr

²Yıldız Teknik Üniversitesi Kimya- Metalürji Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü

sevgi.yilmaz3@std.yildiz.edu.tr

³Yıldız Teknik Üniversitesi Kimya- Metalürji Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü

İstanbul-Türkiye, fbozkurt@yildiz.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmada roka tohumundan izole edilen proteinlerin enzimatik hidroliziyle tekno-fonksiyonel peptit üretimi ve karakterizasyonu araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Roka, enzimatik hidroliz, peptid.

Giriş

Eruca vesicaria (roka), Brassicaceae familyasına ait, yüksek yağ, protein, glukozinolat ve erüsit asit içeren tek yıllık bir bitkidir [1]. Tohum özütü flavonoidler ve fenoller gibi biyoaktif bileşenler içermektedir [2]. Roka tohumları ve atıkları; yağ üretimi, gıda katkıları, ilaç geliştirme ve sürdürülebilir tarım gibi alanlarda kullanılmaktadır [3]. Bu çalışmada, roka tohumundan izole edilen proteinlerin enzimatik hidroliziyle tekno-fonksiyonel peptit üretimi ve karakterizasyonu amaçlanmıştır; bu doğrultuda, bitkisel proteinlerin gıda endüstrisindeki kullanım potansiyelini artırmaya ve fonksiyonel gıda geliştirme çalışmalarına bilimsel katkı sağlamayı hedeflemektedir.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada, roka tohumlarından protein izolatu elde edilerek enzimatik hidrolize tabi tutulmuştur. İzolasyon sürecinde tohumlar saf su ile karıştırılarak ekstrakte edilmiş, süzme sonrası kurutulup öğütülerek kurutulmuştur. Elde edilen izolatlar, Savinaz ve Flavourzyme enzimleriyle hidrolize edilmiştir. Enzim inaktivasyonu ardından numuneler dondurularak kurutulmuştur. Elde edilen hidrolizatlar üzerinde hidroliz derecesi, protein miktarı, yağ bağlama kapasitesi, zeta potansiyel ve ABTS gibi analizler gerçekleştirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Roka tohumunun protein içeriği izolasyonla %60,67'ye, enzimatik hidroliz sonrası ise %80,94'e yükselmiştir. Hidroliz derecesi %2,62–40,98 arasında değişmiş, en yüksek değer Savinaz ile elde edilmiştir. Yağ tutma kapasitesi Flavourzyme grubunda en yüksek (5,41 g/g) olarak belirlenmiştir. Zeta potansiyel değerleri tüm gruplarda daha negatif değerlere kayarak partikül stabilitesinde artış göstermiştir. ABTS analizinde en düşük IC₅₀ değeri (0,74 mg/mL) ile en yüksek antioksidan aktivite Savinaz grubunda gözlemlenmiştir.

Sonuçlar

İzolasyon ve enzimatik hidroliz işlemleri protein konsantrasyonunu artırmıştır. Flavourzyme, en yüksek yağ tutma kapasitesini sağlarken; Savinaz, en yüksek hidroliz derecesi ve antioksidan aktiviteyi göstermiştir. Zeta potansiyel değerleri tüm gruplarda daha negatif yönlere kaymıştır. Bulgular, roka tohumu hidrolizatlarının fonksiyonel gıda ve sağlık ürünlerinde kullanılabilirliğini desteklemektedir.

Referanslar

- [1] S. J. Kim and G. Ishii, "Glucosinolate profiles in the seeds, leaves and roots of rocket salad (*Eruca sativa* Mill.) and anti-oxidative activities of intact plant powder and purified 4-methoxyglucobrassicin," *Soil Sci. Plant Nutr.*, vol. 52, no. 3, pp. 394-400, 2006.
- [2] M. S. Alam, G. Kaur, Z. Jabbar, K. Javed, and M. Athar, "*Eruca sativa* seeds possess antioxidant activity and exert a protective effect on mercuric chloride induced renal toxicity," *Food Chem. Toxicol.*, vol. 45, no. 6, pp. 910-920, 2007.
- [3] L. Bell and C. Wagstaff, "Rocket science: A review of phytochemical & health-related research in *Eruca* & *Diplotaxis* species," *Food Chem.*, vol. 1, pp. 1-12, 2019.



MİKROKİRLETİCİLERİN İLERİ OKSİDASYON PROSESLERİ İLE GİDERİMİ: BİBLİYOMETRİK ANALİZİ

Melisa Sırma^{1*}, Gamze Dalgıç Bozyiğit¹, Ebru Koca Akkaya¹, Güleda Önkal Engin¹
¹Yıldız Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Esenler, 34220, İstanbul,
melisa.sirma@std.yildiz.edu.tr, gengin@yildiz.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmada, mikrokirleticilerin ileri oksidasyon prosesleri ile giderimi üzerine bibliyometrik bir analiz çalışması yapılmıştır. Çalışmada mikrokirleticilerin gideriminde ileri oksidasyon yöntemleri araştırılmış ve çalışmaların atıf analizinden anahtar kelimelerin birlikte bulunma analizi haritasına kadar farklı parametrelerin analiz edilmesi amaçlanmıştır. Mikrokirleticilerin ileri oksidasyon proseslerinden en çok tercih edilen proses, bibliyometrik analiz ve VOSviewer ile veri görselleştirme yoluyla araştırılmıştır. Mikrokirleticilerin gideriminde verimlilik esasına dayalı olarak en iyi prosesler belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: mikrokirleticiler, ileri oksidasyon prosesleri, mikrokirletici giderimi

Giriş

Küresel ölçekte artan kimyasal madde kullanımı, su ekosistemleri ve insan sağlığı üzerinde olumsuz etkiler oluşturarak çevrenin kirlenmesine neden olmaktadır. Mikrokirleticiler, düşük konsantrasyonlarda dahi ekosistem işlevlerini bozabilen ve çevreye zarar verebilen maddelerdir. Kaynakların ve halk sağlığının korunması için, mikrokirletici giderimi oldukça önemlidir. Bu kirleticilerin giderimi için biyolojik arıtma, adsorpsiyon, koagülasyon ve membran filtrasyonu gibi çeşitli geleneksel yöntemler önerilmiştir [1] ancak mikrokirleticilerin dirençli yapıları nedeniyle geleneksel arıtma teknolojileriyle etkili bir şekilde giderilemezler. İleri oksidasyon prosesleri (İOPler), yerinde yüksek reaktif oksijen türlerinin [2,3] üretimi nedeniyle bu alanda kullanımları hızla artmaktadır. İOPler, dirençli organik kirleticileri CO₂, H₂O, inorganik iyonlar ve küçük moleküler ağırlıklı organik yan ürünler gibi çevreye zararsız ürünlere oksitlemek ve mineralize etmek için uygulanmaktadır. Yüksek reaktif oksijen türleri, hidrojen peroksit (H₂O₂), ozon (O₃), peroksidisülfat (PDS, S₂O₈) dahil olmak üzere çeşitli oksidanların aktivasyonu yoluyla üretilmektedir. Bu çalışmada, İOPlerin mikrokirleticilerin giderim verimleri üzerindeki etkisi bibliyometrik olarak incelenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Çalışma kapsamında, mikrokirleticilerin İOP ile giderimine ilişkin araştırmalar, VOSviewer yazılımı kullanılarak analiz edilmiştir. Bu

doğrultuda, ağ sistemiği, kümeleme, yazım dili gibi bibliyometrik veri ağlarının oluşturulmasına da yer verilmiştir. Bibliyometrik analiz, büyük miktarda bilimsel verinin işlenmesi ve araştırma etkisinin değerlendirilmesi açısından önemli bir yöntem olarak öne çıkmaktadır. Çalışmada, Google Scholar, Scopus ve Web of Science gibi bilimsel veri tabanlarından elde edilen bibliyometrik veriler, VOSviewer aracıyla filtrelenmiş ve büyük miktarda bilginin görselleştirilmesi sağlanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Canlı ve çevre sağlığını üzerinde büyük tehlike oluşturan mikrokirleticilerin giderimi geleneksel arıtım yöntemleri ile sağlanamamaktadır. VOSviewer ara yüzü kullanılarak gerçekleştirilen bibliyometrik haritalama İOPlerin mikrokirleticilerin gideriminde oldukça etkili sonuçlar sunduğu ortaya konmuştur.

Sonuçlar

Bu çalışma kapsamında, mikrokirletici içeren suların İOPlar ile giderimine yönelik literatür, VOSviewer yazılımı kullanılarak büyük ölçekli bilimsel verilerin anlamlı ve görsel biçimde bibliyometrik analiziyle incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda, diğer ileri oksidasyon yöntemlerine kıyasla fotokatalitik yöntemlerin ön plana çıktığı ortaya konmuştur.

Referanslar

1. J. Huang, H. Zhang, Mn-based catalysts for sulfate radical-based advanced oxidation processes: A review, Environ Int 133 (Pt A) (2019), 105141.
2. J. Wang, S. Wang, Activation of persulfate (PS) and peroxymonosulfate (PMS) and application for the degradation of emerging contaminants, Chem. Eng. J. 334 (2018) 1502–1517.
3. S.N. Malik, P.C. Ghosh, A.N. Vaidya, S.N. Mudliar, Hybrid ozonation process for industrial wastewater treatment: Principles and applications: A review. Journal of Water, Process. Eng. 35 (2020).



YATLARDA ÜFLEME KUTULARININ TASARIM PARAMETRELERİNİN CFD ANALİZİ VE TAGUCHİ METODU İLE İNCELENMESİ

Alparslan Aktay¹, Doç. Dr. Asım Sinan Karakurt²

¹ Sirena Marine/YTU GIGM, alparslan.aktay@std.yildiz.edu.tr,

² YTU GIGM, asinan@yildiz.edu.tr

ÖZET

Üfleme kutuları, klima sistemlerinin hava dağıtımını sağlayan önemli bileşenlerdir. Üfleme kutularının geometrisi, hava akışının eşitliğini, basınç kaybını ve gürültü seviyesini etkileyebilir. Yat klima sistemlerinin üfleme kutularının (plenum box) tasarım parametrelerinin performansına etkisini hesaplamalı akışkanlar dinamiği (CFD) yöntemiyle analiz etmek amaçlanmıştır. Parametreler belirlenip Taguchi metodu kullanılarak daha az sayıda deney ile her parametrenin performansa etkisi hesaplanarak üfleme kutusu tasarımı performansının hesaplanabileceği basit bir ampirik formül oluşturmak hedeflenmektedir. Seçilen analizlerde kullanılan üfleme kutuları deneyler ile valide edilerek çalışmanın doğrulanması planlanmaktadır. Bu çalışmanın sonucunda, tasarlanan alana bağlı olan sabit değişkenler kullanılarak en uygun üfleme kutusu geometrisinin belirlenmesi ve yat klima sistemlerinin verimliliğinin artırılması hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Plenum Box, Üfleme Kutusu, Fancoil, Taguchi Metodu, Yat Klima Sistemleri, CFD

Giriş

Herhangi bir kabin havalandırma ve iklimlendirme sisteminin ana görevi, hava kalitesini uygun bir seviyede tutmak ve kabin içindekiler için en uygun koşulları sağlamaktır. Kabinin koşullarına, içeride bulunan kişi sayısına ve faaliyetlerine bağlı olarak, kabin içerisinde bulunanların ısıl konforunu sağlayacak şekilde iklimlendirme parametreleri belirlenmektedir. Analizler için belirlenen faktörler en, boy, genişlik ve yönlendiricinin açısı olarak belirlenmiştir. Taguchi Metodunun güvenilirlik oranı en yüksek şekilde elde edebilmek için faktör sayısı kadar düzey belirlenmiş, faktörler arası mesafe eşit miktarda tutulmuştur.

Materyal ve Yöntem

Taguchi Metodu'nun Minitab üzerinden kullanılması planlanmaktadır. Belirlenen boyutlardaki üfleme kutularının Rhinoceros ile modellenmesi hedeflenmektedir. CFD analizlerinin StarCCM+ ile gerçekleştirilmesi

öngörülmektedir. Üfleme kutularının üretimi, kullanılacak ekipmanlar ve testlerin Sirena Marine Denizcilik A.Ş. tesislerinde yapılması planlanmaktadır.

Bulgular ve Tartışma

Üfleme kutusu tasarımında en etkili parametrenin genişlik olduğu öngörülmektedir. Genişliğin azalması, çıkış hızının eşit dağılmamasına neden olabilir. Bu etkinin, 45° yönlendirici kanatçıklarla kompanse edilerek dengelenmesi öngörülmektedir. Genişlik, ortalama çıkış hızı üzerinde en belirleyici faktör olup tasarımda önceliklidir. Boy arttıkça çıkış hızı azalsa da, dağılım sapması beklenmemektedir. En küçüldükçe ortalama hız artmakta, ancak dağılım etkilenmemektedir.

Sonuçlar

Üfleme kutusu tasarımındaki parametrelerin etki sırasının belirlenmesi hedeflenmektedir. Parametreler arasında basit bir ampirik formül geliştirilmesi öngörülmektedir.

Referanslar

- [1] ANSI/ASHRAE, «Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy. In Refrigerating and Air-Conditioning Engineers; Standard 55 2017; American Society of Heating,» Atlanta,GA, USA, 2017.
- [2] I. 7730, «EN ISO 7730: 2005 Ergonomics of the Thermal Environment,» %1 içinde Analytical Determination and Interpretation of Thermal Comfort Using Calculation of the PMV and PPD Indices and Local Thermal Comfort Criteria, Geneve, Switzerland, 2005.
- [3] W. Jones, Air Conditioning Engineering, Oxford: Butterworth-Heinemann, 2001.
- [4] E. Khalil, Air Distribution in Buildings, Boca Raton, FL, USA: CRC Press, 2017.
- [5] M. Navvab, HVAC ventylation strategies: The contribution for thermal comfort, energy efficiency, and indoor air quality, GreenBuild, 2007.
- [6] J. Halibart, K. Zwolin'ska, M. Borowski ve M. Jaszczur, Analysis of the Velocity Distribution in the Plenum Box with Various Entries. Energies, 2021.



KALICI MIKNATISLI SENKRON MOTORUN MODELLEMESİ VE KONTROLÜ

Ömer Faruk Miran^{1,2}, Meral Bayraktar¹, Erdal Tunçer³

¹Yıldız Teknik Üniversitesi Makine Fakültesi Makine Mühendisliği Bölümü,
faruk.miran@std.yildiz.edu.tr, mbarut@yildiz.edu.tr

²Bosch Türkiye ve Orta Doğu Genel Müdürlük, omerfaruk.miran@tr.bosch.com

³İstanbul Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi Makine Mühendisliği
Bölümü, erdal.tuncer@istun.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmada, Tesla Model 3'te kullanılan İçten Mıknatıslı Senkron Motorun (IPMSM) matematiksel modeli oluşturulmuş ve alan yönlendirmeli kontrol (FOC) algoritması uygulanmıştır. Motorun kontrolü için klasik PI kontrol yapısı ve SVPWM (Space Vector PWM) modülasyonu kullanılarak hız ve akım regülasyonu gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kalıcı mıknatıslı senkron motor, PI kontrol, Elektrikli araçlar

Giriş

Son yıllarda elektrikli araçların yaygınlaşması, daha verimli ve yüksek performanslı motor tasarımlarını gündeme getirmiştir. Bu bağlamda, Tesla Model 3 gibi araçlarda kullanılan İçten Mıknatıslı Senkron Motorlar (IPMSM), hem düşük hem de yüksek hızlarda yüksek verimlilik ve güçlü tork üretimi sağlamaktadır. Literatürde [7], [8], [9] numaralı çalışmalarda da IPMSM motorlarının elektrikli araçlar için sunduğu avantajlar detaylıca ele alınmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada Tesla Model 3'ün IPMSM parametrelerine uygun bir matematiksel model kurulmuştur. Alan yönlendirmeli kontrol yapısı ve akım kontrol döngüleri PI kontrolörler ile gerçekleştirilmiştir. Motor sürücüsünde uzay vektör PWM (SVPWM) yöntemi uygulanarak inverter kontrolü optimize edilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Simülasyon sonuçlarına göre motor, yaklaşık 3 saniyede 0'dan 3000 rpm'ye ulaşmış ve bu süreçte aşım ve dalgalanma minimal düzeyde kalmıştır. Elektromanyetik tork üretimi, hedeflenen referans tork değerlerini başarılı şekilde karşılamıştır. Ayrıca SVPWM algoritmasının klasik PWM yöntemine göre %15 daha etkin DC bara kullanımı sağladığı gözlemlenmiştir. Elde edilen sonuçlar literatürdeki [7], [8], [9] verileriyle karşılaştırıldığında uyumlu bulunmuştur.

Sonuçlar

Bu çalışmada Tesla Model 3 IPMSM motorunun FOC ve SVPWM yöntemleri ile kontrolü başarıyla gerçekleştirilmiştir. Simülasyonlar, sistemin hızlı tepki verdiğini, tork üretiminde yüksek doğruluk sağlandığını ortaya koymuştur. Gelecek çalışmalarda H^∞ kontrol gibi ileri yöntemlerin entegrasyonu ile sistemin daha da optimize edilmesi planlanmaktadır.

Referanslar

- [1] M. R. A. Pahlavani and H. Damroodi, "LPV Control for Speed of Permanent Magnet Synchronous Motor (PMSM) with PWM Inverter," Journal of Electrical and Computer Engineering InnovaBons, vol. 4, no. 2, pp. 185–193, 2016.
- [2] A. Bertelli, Modelling and Design of Control Strategies for Permanent Magnet Synchronous Motors (PMSMs), Master's Thesis, Politecnico di Torino, Academic Year 2019/2020.
- [3] Y. S. García García, Design of a Control and Power Platform for Three-Phase Machines, Master's Thesis, Universidad de Oviedo, 2021.
- [4] H. İmat, Asenkron Motorun Alan Yönlendirmeli Kontrolü İçin Geliştirilmiş Metodun DSP ile Karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, 2011.
- [5] H. C. Yılmaz and E. K. Beşer, "Sürekli Mıknatıslı Senkron Motorun Alan Yönlendirmeli Kontrolü ve Kontrol İçin Geliştirilen Özel Amaçlı Motor Sürücüsünün Tasarımı ve Prototip Üretimi," BEÜ Fen Bilimleri Dergisi, vol. 10, no. 3, pp. 943–957, 2021.
- [6] F. A. Kazan, Kalıcı Mıknatıslı Senkron Motorun Kontrolü, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, 2009.
- [7] R. Acquaviva, High-Speed IPM Motors for Traction Application, Master's Thesis, Politecnico di Torino, 2023.
- [8] R. Rossi, Design of a PMSM Field-Oriented Control Algorithm with Flux-Weakening for Battery Electric Vehicles, Master's Thesis, Politecnico di Torino, 2018–2019.
- [9] MotorXP, "Performance Analysis of the Tesla Model 3 Electric Motor using MotorXP-PM," MotorXP Whitepaper, June 2020.



PEM YAKIT HÜCRELİ TAŞITLARDA HAVA KOMPRESÖRLERİNİN SİSTEM PERFORMANSINA ETKİLERİ

Tugay Karagöz¹, Nurettin Yamankaradeniz²

¹ Bosch San Tic.A.Ş., ^{1,2} Uludağ Üniversitesi

tugaykaragoz@gmail.com, nyk@uludag.edu.tr

ÖZET

Santrifüj tipi hava kompresörleri, yüksek verimlilik ve kompakt tasarımları sayesinde taşıtlarda tercih edilmektedir. Bu çalışmada, PEM yakıt hücreli taşıtlarda kullanılan santrifüj hava kompresörlerinin verimlilik ve sistem performansına etkileri oluşturulan Matlab Simulink modeliyle ve literatürdeki sistem modelleriyle karşılaştırarak analiz edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: PEM, Yakıt Pili, Kompresör

Giriş

Küresel ölçekte artan enerji ihtiyacı ve fosil yakıtlardan kaynaklanan sera gazı emisyonları, çevre dostu ve sürdürülebilir enerji sistemlerine olan ilgiyi artırmıştır. Hidrojenin özellikle yeşil üretim yöntemleriyle enerji taşıyıcısı olarak kullanılması, enerji dönüşüm sistemlerinde stratejik önem kazanmıştır. Hidrojenin araç içi kullanımında en verimli yöntemlerden biri olan PEM yakıt hücreleri, mobilite sektöründe yaygınlaşmakta ve düşük sıcaklıkta çalışma avantajı sunmaktadır. Ancak bu sistemlerin performansı, hava besleme ünitesi gibi yardımcı ekipmanların karakteristiğine doğrudan bağlıdır.

Materyal ve Yöntem

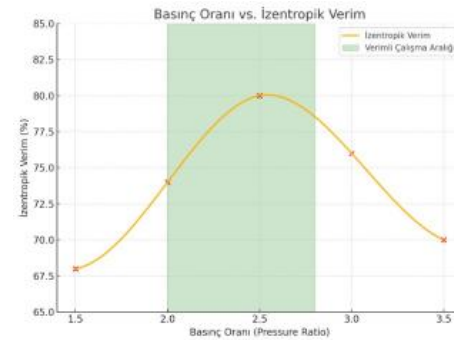
Bu çalışmada, PEM yakıt hücreli taşıtlarda kullanılan santrifüj hava kompresörlerinin verimlilik ve sistem performansına etkileri hem literatür verileri hem de oluşturulan Simulink modeli aracılığıyla incelenmiştir. Modelde, santrifüj kompresör dinamikleri basınç oranı, hava debisi ve izentropik verim parametreleri üzerinden değerlendirmeler yapılmıştır. Simülasyonlar farklı basınç oranları için çalıştırılmış, sistemin izentropik verimliliği üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir. Elde edilen simülasyon sonuçları literatürdeki verilerle karşılaştırılarak değerlendirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Santrifüj hava kompresörlerinin PEM yakıt hücreli taşıtlarda %70–%86 arasında izentropik verimlilik sağladığı ve kompakt tasarım avantajı sunduğu belirlenmiştir. [1] Kompresörlerin sistem güç tüketimi üzerindeki etkisi %10–15 arasında değişmektedir. Simulink ile modellenen kompresör modelinde basınç oranı arttıkça

kompresör verimi belirli bir noktaya kadar yükselmiş, ardından aerodinamik ve termal kayıplar nedeniyle düşüş gözlemlenmiştir (Şekil 1). [2] Literatürdeki sistem verimlilik analizleri de benzer bir eğilim göstermekte olup, optimum basınç aralığının aşılmasıyla sistem veriminin azaldığı görülmüştür. Model çıktıları ve literatür bulguları uyumlu sonuçlar vermiştir. Bu sonuçlar, kompresör tasarım optimizasyonu ve sistem entegrasyonunun önemini vurgulamaktadır. Gelecek çalışmalarda, tasarım optimizasyonu stratejilerinin verimlilik üzerindeki etkileri detaylı şekilde araştırılmalıdır.

Şekil 1:



Sonuçlar

Bu çalışmada, PEM yakıt hücreli taşıtlarda kullanılan santrifüj hava kompresörlerinin verimliliği ve sistem performansı üzerindeki etkileri incelenmiştir. Santrifüj kompresörlerin %70–%86 aralığında izentropik verimlilik sunduğu ve sistem genel verimliliğini artırdığı belirlenmiştir. Basınç oranı arttıkça kompresör verimliliği belirli bir noktaya kadar yükselmekte, ardından aerodinamik ve termal kayıplar nedeniyle azalmaktadır.

Referanslar

- [1] Y. Wang and C. Y. Wang, "Modeling and analysis of a PEM fuel cell system with an emphasis on air compressor dynamics," *Journal of Power Sources*, vol. 170, no. 1, pp. 33–44, 2007.
- [2] Y. Wu et al., "Review of recent developments in fuel cell centrifugal air compressor," *Int. J. Hydrogen Energy*, vol. 48, no. 28, pp. 10690–10710, 2023.



HİBRİT DERİN ÖĞRENME MODELİ İLE SANAL HAKEM SİSTEMİ

Yunus Akkaya¹, Doç. Dr. Mert Bal²

¹Yıldız Teknik Üniversitesi, Veri Bilimi ve Büyük Veri, yunus.akkaya@std.yildiz.edu.tr

²Yıldız Teknik Üniversitesi, Matematik Mühendisliği, mert.bal@yildiz.edu.tr

ÖZET

Bu çalışma, boks sporunu baz alarak gerçek zamanlı hareket tanıma ve tahmini için hibrit bir derin öğrenme sistemi sunmaktadır. EfficientNet, ST-GCN/ST-Transformer ve LSTM yapılarını bütünleştiren model, görüntü, iskelet ve zaman verilerini analiz ederek hem sınıflandırma hem de sonraki hareket tahmini yapmaktadır. 744 görüntü ve 150 kısa video içeren özel veri seti kullanılmış, kişi tespiti YOLOv8 ile, iskelet çıkarımı ise MediaPipe ile gerçekleştirilmiştir. Model, görüntü sınıflandırmada %96, hareket tanımda %87, sonraki hareket tahmininde ise yaklaşık %73 doğruluk sağlamıştır. Sistem farklı spor dallarına da uyarlanabilir yapıdadır.

Anahtar Kelimeler: Hareket tanıma, Derin öğrenme, Spor analitiği

Giriş

Yapay zeka, veri analizi ve tahmin süreçlerinde objektiflik sağlayarak sağlık, finans ve spor gibi birçok alanda önemli avantajlar sunmaktadır. Ancak, iş yükünü azaltırken insan becerilerini köreltme endişesi taşımaktadır. Bu çalışma, yapay zekayı yalnızca yük azaltıcı değil, aynı zamanda insan kapasitesini artırıcı bir araç olarak kullanmayı amaçlamaktadır. Bu bağlamda, boks sporu temel alınarak, gelişmiş görüntü işleme teknikleriyle sporcu hareketlerini analiz eden ve gerçek zamanlı sınıflandırma yapan bir hibrit sistem geliştirilmiştir. Sistem, statik görüntü modellemesi, hibrit model geliştirme ve sonraki hareket tahmini olmak üzere üç ana bileşenden oluşmaktadır. Önerilen yapı, yalnızca boksa değil, diğer sporlara da uyarlanabilir bir mimari sunar. Sanal hakem sistemleriyle yarışmalarda objektifliği artırabilir ve spor bilimine değerli katkılar sunabilir.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada, boks hareketlerini sınıflandırmak için Roboflow'dan elde edilen BoxPunch Detector veri seti kullanılmıştır. Zamansal dinamikleri yakalamak için, her biri 2-3 saniyelik 150 kısa video klibinden oluşan özel bir veri seti hazırlanmıştır. Videolar, beş sınıfı temsil eden 30'ar klip içerir. MediaPipe ile iskelet verileri çıkarılmış ve ST-GCN ile ST-Transformer modelleri eğitilmiştir. Hibrit model, EfficientNet,

ST-GCN/Transformer ve LSTM modüllerinden oluşur. LSTM, ardışık hareketleri analiz ederek bir sonraki hareket tahmininde kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

ST-GCN ve ST-Transformer entegrasyonlu hibrit mimariler iskelet tabanlı hareket tanımda sırası ile %87 ve 85 doğruluk elde etmiştir. LSTM ise geçmiş eylem dizilerine göre sonraki hareketi yaklaşık %73 doğrulukla tahmin etmiştir. Modelin hibrit yapısı, yalnızca tek yöntem ile yapılan analizlere kıyasla çevresel değişkenliklere karşı dayanıklılık göstermiştir. Bu yapı farklı branşlara uyarlanabilir olup, sporcu antrenman analizleri ve sanal hakem sistemleri için uygundur.

Sonuçlar

Geliştirilen sistem, spor analitiği ve antrenman desteği için güçlü bir araçtır. Özellikle gerçek zamanlı veriyle çalışabilme ve farklı modellerin entegre çalışması sayesinde genişletilebilir yapıya sahiptir. Gelecekte farklı spor dallarına uygulanarak test edilebilir, giyilebilir sensör verileriyle desteklenebilir ve takviye öğrenme ile daha da geliştirilebilir.

Referanslar

- [1] M. McQuade, "BoxPunch Detector Dataset," 2023. [Çevrimiçi]. Erişim: <https://universe.roboflow.com/markmcquade/box-punch-detector> [Erişim: 23 Nisan 2025].
- [2] C. Lugaresi ve diğerleri, "MediaPipe: A framework for building perception pipelines," Proc. IEEE/CVF Conf. Comput. Vis. Pattern Recognit. Workshops, 2019.
- [3] S. Yan, Y. Xiong, ve D. Lin, "Spatial temporal graph convolutional networks for skeleton-based action recognition," Proc. AAAI Conf. Artif. Intell., cilt 32, 2018.
- [4] Y. Sun ve Y. Li, "A deep learning method for intelligent analysis of sports training postures," Comput. Intell. Neurosci., cilt 2022, s. 2442606, 2022.
- [5] C. Plizzari, M. Cannici, and M. Matteucci, "Skeleton-Based Action Recognition via Spatial and Temporal Transformer Networks," in Proceedings of CVPR Workshops, 2021.



Hedefe Yönelik İlaç Tasarımı ve *Salmonella Typhimurium* Kaynaklı Enfeksiyonların Tedavisinde Sürdürülebilir Stratejiler Geliştirme Amacıyla *dxr* Geninin Klonlanması

Tuğba CAN¹, Maria Orlenco², Dilek Turgut-Balık^{1,2}

¹Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoteknoloji Ana Bilim Dalı

²Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Metalurji Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü

ÖZET

Antibiyotiklerin yaygın kullanımı, antibiyotik direncine yol açmakta ve sürdürülebilir tedavi yaklaşımlarının geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır. Fluorokinolonlara karşı dirençli *Salmonella Typhimurium*, DSÖ tarafında yüksek öncelikli patojenler arasında gruplandırılmıştır. Birçok patojen için hayati olan MEP yolağındaki DXR enzimi, ökaryotlarda bulunmadığından potansiyel bir ilaç hedefi olarak öne çıkmaktadır. Bu çalışmada, ileri ilaç geliştirme çalışmalarında kullanılmak üzere, *S. Typhimurium*'a ait *dxr* geni pLATE31 ekspresyon vektör sistemine klonlanmış ve *E. coli* DH5α hücrelerine transformasyonu gerçekleştirilerek rekombinant klon elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Salmonella Typhimurium*, antibiyotik direnci, 1-deoksi-D-ksilüloz 5-fosfat redüktoizomeraz

Giriş

Salmonellozun başlıca etkenlerinden biri olan *Salmonella Typhimurium*, kontamine gıda ve su yoluyla bulaşabilen Gram negatif bir patojendir [1]. Artan fluorokinolon direnci nedeniyle *S. Typhimurium*, Dünya Sağlık Örgütü'nün (DSÖ) 2024 yılı "Öncelikli Patojenler Listesi"nde yüksek öncelikli patojenler arasında gruplandırılmıştır [2]. Sürdürülebilir antibakteriyel stratejiler, halk sağlığını koruma ve çevresel antibiyotik yükünü azaltma açısından önemlidir. Bu nedenle, yalnızca bakterilere özgü biyokimyasal yolların hedeflenmesi yeni tedavi yaklaşımları için önem taşımaktadır [3]. Ökaryotlarda bulunmayan metileritrol-4 fosfat (MEP) yolundaki 1-deoksi-D-ksilüloz 5-fosfat redüktoizomeraz enzimi (DXR), *Salmonella* gibi patojenlerde terapötik hedef olarak değerlendirilmektedir [4].

Materyal ve Yöntem

Klinik açıdan önemli patojenlere ait DXR amino asit dizileri Clustal Omega kullanılarak hizalanmıştır. *S. Typhimurium*'a ait *dxr* geni (*Stdxr*) ve gene özgü tasarlanan primerler ticari olarak sentezletilmiştir. PCR ile gen amplifikasyonu yapılmıştır. Saflaştırılan PCR ürünü, pLATE31 vektör sistemine klonlanmış ardından rekombinant vektörün *E. coli* DH5α hücrelerine transformasyonu gerçekleştirilmiştir. Transformasyon sonucu gelişen kolonilerden 2 tanesi seçilmiş ve koloni PCR ile doğrulanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Dizi hizalama sonucunda *S. Typhimurium* DXR'si (*Stdxr*) en yüksek benzerliği *E. coli* DXR'si (*EcDXR*) (%88.69) ile göstermiş ve aktif bölge fonksiyonel rezidüleri %100 korunduğu görülmüştür.

Amplifiye edilmiş 1197 bp büyüklüğündeki *Stdxr*, restriksiyon enzim kesim aşamasına gerek kalmadan ve %95 üzeri klonlama verimliliği sağlayan pLATE31 vektörüne klonlanmış ve rekombinant vektörün *E. coli* DH5α hücrelerine transformasyonu gerçekleştirilmiştir. Koloni PCR sonucunda 1197 bp büyüklüğünde bant elde edilmiştir.

Sonuçlar

Bu çalışmada, *Stdxr* ilk kez pLATE31 ifade vektörüne klonlanmıştır. Çoklu hizalama sonucu, *Stdxr*, *EcDXR* ile saptanan yüksek benzerliği, fosmidomisinine bağlandığı fonksiyonel rezidülerinin *Stdxr*'de tamamen korunmuş olması, gelecek çalışmalarda tanımlanacak potansiyel öncü moleküllerin enzim spesifik inhibisyon çalışmaları için önemli bir göstergedir. Bu çalışma sürdürülebilirlik açısından çevresel antibiyotik yükünün azaltılması ve direnç gelişim potansiyelini azaltabilecek stratejilerin geliştirilmesine de katkı sağlayacaktır.

Referanslar

- [1] S. M. Jajere, "A review of *Salmonella enterica* with particular focus on the pathogenicity and virulence factors, host specificity and antimicrobial resistance including multidrug resistance," *Vet. World*, vol. 12, no. 4, pp. 504–521, 2019.
- [2] World Health Organization, *WHO bacterial priority pathogens list, 2024: bacterial pathogens of public health importance, to guide research, development, and strategies to prevent and control antimicrobial resistance*. Geneva, Switzerland: WHO, 2024.
- [3] E. Wynendaele, et al., "Sustainability in drug discovery," *Med. Drug Discov.*, vol. 12, Art. no. 100107, 2021.
- [4] A. Allamand, et al., "The multifaceted MEP pathway: Towards new therapeutic perspectives," *Molecules*, vol. 28, no. 3, Art. no. 1403, 2023.



BÖLGESEL BANKACILIK POTANSİYELİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ: TÜRKİYE'DEKİ İLÇELER ÜZERİNE BİR ANALİZ

Tutku Kocaman¹, Prof. Dr. Nezir Aydın²

¹ Yıldız Teknik Üniversitesi, tutku.kocaman2@std.yildiz.edu.tr,

² Yıldız Teknik Üniversitesi nzraydin@yildiz.edu.tr

ÖZET

Bu çalışma, Türkiye'deki ilçelerin bankacılık potansiyelini değerlendirmek için çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemlerinden TOPSİS ile bir analiz gerçekleştirmiştir. Bankacılık hizmetlerinin daha aktif dağıtımının sağlanması hedeflenmiştir. Bölgesel bankacılık potansiyeli; demografik yapı, ekonomik büyüklük, finansal hacim ve bankacılık altyapısı gibi çok sayıda gösterge dikkate alınarak ölçülmüştür. Literatürde banka şube yeri seçimi ve potansiyel analizleri bulunsa da, çalışmada ülkenin tüm ilçeleri için TOPSİS yöntemiyle bankacılık skoru hesaplanarak özgün bir katkı sağlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: bankacılık potansiyeli, bölgesel bankacılık analizi, çok kriterli karar verme

Giriş

Bölgesel bankacılık stratejileri, kaynakların doğru yönetimi ve hizmet erişiminin artırılması açısından oldukça önemlidir. Türkiye'de bankacılık hizmetlerinin yayılımı incelendiğinde, ilçeler arası ekonomik ve finansal eşitsizliklerin stratejik kararları doğrudan etkilediği gözlemlenmektedir. Bu bağlamda çalışmanın amacı, Türkiye'deki ilçelerin bankacılık potansiyelini sayısal veriler ışığında kıyaslamalı olarak ortaya koymak ve bu verilerin, şube açma/kapatma kararları gibi stratejik uygulamalarda kullanılabilirliğini değerlendirmektir.

Materyal ve Yöntem

Kullanılan veriler TÜİK, TBB ve STB gibi kaynaklardan elde edilmiştir. Veriler, ön işleme süreçlerinden geçirilmiştir.

Çalışmada ÇKKV yöntemlerinden uygulanabilirliği yüksek değerlendirilen TOPSİS metodu kullanılmıştır. Banka saha deneyimi 7-25 yıl arasında değişen, Şube ve Planlama Yöneticisi rollerinde bulunmuş 7 uzmanın görüşü ile Bankacılık potansiyelini etkileyen 11 kriter ve ağırlıkları şu şekilde belirlenmiştir: GSYH(%20), işletme sayısı(%14), kredi hacmi(%12), mevduat hacmi(%12), sosyo-ekonomik gelişmişlik skoru(%10), bankaların şube sayısı(%7), ATM sayısı(%5), POS sayısı(%5), üye iş yeri

sayısı(%5), mevduat hesabı sayısı(%5) ve konut satış sayısı(%5). Her ilçe için pozitif ve negatif ideal çözüme olan uzaklıklar ile bankacılık potansiyeli skorları hesaplanmıştır. Skorlar, ilçelerin görece bankacılık potansiyellerini göstermektedir. İlçeler skorlarına göre kademe analizine tabi tutulmuş ve 6 kademeye ayrılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Analiz sonucunda 973 ilçenin bankacılık potansiyeli skoru hesaplanmıştır. İlçelerin büyük kısmının orta ve düşük potansiyele sahip olduğu gözlemlenmiştir. Ortalama skor 0,0631; en düşük skor 0,0011, en yüksek skor ise 0,7972 olarak hesaplanmıştır. Bu bulgular, Türkiye'deki bankacılık hizmetlerinin yoğunlaştığı bölgeler ile gelişmekte olan bölgeler arasında belirgin farklar olduğunu ortaya koymaktadır.

Yüksek skora sahip ilçeler, büyükşehir merkez ilçeleri ya da ekonomik olarak güçlü bölgelerde yer almaktadır. Düşük skorlu ilçelerin çoğunluğu kırsal ya da sosyo-ekonomik açıdan daha az gelişmiş bölgelerde toplanmaktadır. Çalışma ile bankacılık hizmetlerinin erişim düzeyi bölgesel olarak kıyaslanabilir hale gelmiş; ayrıca yeni şube açılışı ya da alternatif hizmet modeli geliştirilmesi gereken ilçeler somut verilerle belirlenmiştir.

Sonuçlar

Çalışma, bankaların şube ağı planlaması ve yatırım önceliklendirmeleri için yol gösterici niteliktedir. Yüksek potansiyelli ancak hizmet anlamında geri planda kalan bölgelerin tespiti mümkün hale gelmiştir. Modelin yönetsel çıktıları; yeni şube açılışı, şube kapanışı veya şube taşınma kararlarında kullanılabilecek değerli bir rehber sunmaktadır. Model, farklı yıllar ve ülkeler için de uyarlanabilir niteliktedir.

Referanslar

- [1] Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), "İl ve İlçe Düzeyinde Sosyo-Ekonomik Göstergeler," 2023.
- [2] Türkiye Bankalar Birliği, "Banka Şube ve Finansal Göstergeler Raporu," 2023.
- [3] Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, "SEGEM Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Endeksi," 2022.
- [4] Saaty, T. L., "The Analytic Hierarchy Process," McGraw-Hill, 1980.



SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK İÇİN E-SKUTER YAŞAM DÖNGÜSÜ

İnşaat Müh. Duygu Atak¹, Dr. Öğr. Üyesi Mustafa Sinan Yardım²

¹Yıldız Teknik Üniversitesi, duygu.atak@std.yildiz.edu.tr,

²Yıldız Teknik Üniversitesi, yardım@yildiz.edu.tr

ÖZET

Son yıllarda sürdürülebilir ulaşım arayışıyla elektrikli skuter (e-skuter) kullanımı artmıştır. Bu çalışmada, Türkiye’de yaygın bir e-skuter modelinin üretim, kullanım ve yaşam sonu süreçleri, beş senaryoya göre küresel ısınma potansiyeli (GWP) açısından karşılaştırılmıştır. Senaryolar; Türkiye’de üretim, üretim tesisinde PV panel kullanımı, istasyonlarda PV panel kullanımı, süspansiyon eklenmesi ve araca PV panel entegre edilmesidir. Sonuçlar, çevresel etkinin büyük ölçüde üretim ve kullanım aşamalarında oluştuğunu göstermektedir. Bu çalışma, sürdürülebilir tasarım ve altyapılar için bilimsel temel sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Elektrikli skuter, yaşam döngüsü, sürdürülebilir ulaşım

Giriş

Türkiye’de ilk olarak e skuter sistemi Mart 2019 İstanbul’da hizmet vermeye başlamıştır (Anonim, 2025). Günümüzde artan e skuter kullanımı için bu çalışmada Türkiye’de yaygın bir e-skuter modelinin yaşam döngüsü analizi (Life Cycle Assessment, LCA) beş özgün senaryoyla yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada yaygın bir e-skuter modelinin çevresel etkileri, OpenLCA ve Ecoinvent verileriyle (Ecoinvent Centre, 2021) LCA yöntemiyle değerlendirilmiştir. Ana malzemeler alüminyum, çelik, plastik ve kauçuktur. Üretim verileri literatürdeki temel duruma (Hollingsworth ve ark. 2019) dayanmaktadır. Sürdürülebilirlik açısından senaryolarla çevresel etkiler incelenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Temel durumda e-skuter üretimi 120,664 kg CO₂ eq emisyonu yol açmıştır. Türkiye’de e skuter üretimi 112,664 kg CO₂ eq, süspansiyon kullanılması 114,781 kg CO₂ eq, Türkiye’deki fabrikada üretim ve istasyonda PV kullanımı 109,115 kg CO₂ eq emisyon seviyesine düşürmüştür. PV panelin araca entegre edilmesi ise 207,232 kg CO₂ eq ile salımı artırmıştır. Bu

artış, fotovoltaik laminat üretiminden kaynaklanmaktadır.

Yaşam döngüsü km başına üretim, nakliye, kullanım ve yaşam sonu GWP değerlerinde bakıldığında, temel durumda 90,581 g CO₂ eq/km hesaplanmıştır. Türkiye’de e skuter üretimi 89,651 g CO₂ eq/km emisyonu, Türkiye’deki fabrikada üretim 89,185 g CO₂ eq/km, istasyonda PV kullanımı emisyonu 81,325 g CO₂ eq/km ve sisteme PV kullanımı 81,325 g CO₂ eq/km seviyesine düşürmüştür. Süspansiyonlu senaryo ise en düşük değerle 74,296 g CO₂ eq/km öne çıkmıştır. Kullanım ömrü sonu, toplama, yer değiştirme ve nakliye etkileri senaryolar arasında benzer bulunmuştur. Süspansiyon eklenmesi çevresel hem yapısal olarak en avantajlı senaryodur.

Sonuçlar

Hesaplamalar, e-skuterlerin çevresel etkilerinin ağırlıklı olarak üretim ve kullanım aşamasında oluştuğunu göstermektedir. Türkiye’de üretim, istasyonlarda PV güneş panelleri kullanımı ve süspansiyon eklenmesi, çevresel etkileri azaltarak daha sürdürülebilir ulaşım imkânı sunmaktadır.

“Bu çalışma, 123M063 Nolu ve «Elektrikli Skuterlerin İstanbul Trafikine ve Çevreye Olan Etkilerinin Belirlenmesi, En Uygun İşletme Ortamı, Koşulları ve Kurallarının Saptanması» adlı TÜBİTAK 1001 Araştırma Projesi kapsamında hazırlanmıştır.”

Referanslar

Ecoinvent Centre (2021), Ecoinvent Data v3. 8, Zurich, Switzerland: Swiss Centre for Life Cycle Inventories, 2021.

Hollingsworth, J., Copeland, B., Johnson, J.X., (2019). E-scooter'lar çevreyi kirletiyor mu? Paylaşılan dockless elektrikli scooterların çevresel etkileri. Environ. Res. Lett.14 <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab2da8>.

Anonim (2025), https://tr.wikipedia.org/wiki/Scooter_payla%C5%9F%C4%B1m_sistemi#cite_note-16, erişim: 23.04.2025



ÇOK KATMANLI ALGILAYICI VE LSTM İLE BİTCOİN FİYAT TAHMİNİ

Ceren Aşlamacı¹, Fatma Noyan Tekeli²

¹Yıldız Teknik Üniversitesi, ceren.aslamaci@std.yildiz.edu.tr,

²Yıldız Teknik Üniversitesi, fnoyan@yildiz.edu.tr

ÖZET

Günümüzde kripto paralar yaygın bir yatırım aracı olarak kullanılmaya başlanmıştır. Yatırımcılar için kripto para birimlerinin gelecekteki dönemlere ait tahminlerini bilmek büyük önem taşımaktadır. Kripto paraların merkezi sistemi olmamaktadır. Bu da hiçbir devlete ya da kişiye ait olmadığını, vergi gibi hukuksal yaptırımlarının olmadığını gösterir. Kripto paralarda blok zincir teknolojisinden yararlanılmaktadır. İşlemlerin gerçekleşmesi için üçüncü bir aracıya ihtiyaç duyulmamaktadır. Her bir işlem bloklar halinde birbirine bağlanmaktadır. Bloklar değiştirilememektedir. Bu durum bize kar ve zararların analiz edilebilmesi imkanını sunmuştur. Analiz yapmak için kullanılacak veri setinin zaman serisi verilerinden oluşması tahminlerin doğru yapılmasını zorlaştırmaktadır. Bu amaçla literatürde birçok farklı yöntem kullanılmıştır. Bu çalışmada ise MLP (Çok Katmanlı Algılayıcı) ve LSTM (Uzun-Kısa Sürekli Bellek) kullanılmıştır. İki yöntem karşılaştırılarak hangisinin gerçek fiyata daha yakın tahmin sonuçları vermekte olduğu saptanmaya çalışılmıştır. Sonuçların karşılaştırılması için iki farklı performans metriği kullanılmıştır. Sonuçlar bize LSTM kullanılarak yapılan çalışmanın gerçeğe daha yakın sonuçlar verdiğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: LSTM, Çok Katmanlı Algılayıcı, Kripto, BITCOİN, Bayes Optimizasyonu, Min.-Max Normalizasyonu

Giriş

Bu çalışmada bitcoin verisinde MLP (Çok Katmanlı Algılayıcı) ve LSTM (Uzun-Kısa Sürekli Bellek) kullanılarak zaman serisi verilerinde gelecek dönemlere ait tahminler yapılması ve hangi yöntemin daha başarılı sonuçlar verdiğinin araştırılması amaçlanmıştır. Bu konuda daha önce yapılan çalışmalardan biri Chan Mei Hua, Nur Arina Bazilah ve Haliza Abd Rahman tarafından 2023 yılında yapılmıştır. LSTM ve MLP kullanarak Bitcoin'in 120 günlük fiyatını tahmin etmişlerdir. Sonuç olarak LSTM'in daha başarılı tahminler yaptığını saptamışlardır [1]. Sibel Kervancı, M. Fatih Akay ve Eren Özceylan tarafından 2024 yılında yayımlanan çalışmada bayes optimizasyonu, rastgele arama ve ızgara araması ile LSTM, GRU ve hibrit LSTM-GRU yöntemlerini kullanmışlardır. Çalışma sonucunda hiperparatmete optimizasyonlarından bayes

optimizasyonu uygulanmış modellerin daha iyi sonuçlar verdiğini saptamışlardır [2].

Materyal ve Yöntem

Çalışmada Bitcoin kapanış fiyatı verisi kullanılmıştır. Veriye min.-max normalizasyonu uygulanmıştır. Lag 1 alınmış, veri seti %75 eğitim, %25 test verisi olarak ikiye bölünmüştür. Bayes optimizasyonundan yararlanılarak LSTM ve MLP uygulanmıştır. Performans metriği olarak MSE (Ortalama Karesel Hata) ve MAE (Ortalama Mutlak Hata) kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

LSTM uygulanarak yapılan tahmine ait MAE 1424,07 ve MSE 4269403 olarak hesaplandı. MLP uygulanarak yapılan tahmine ait performans metrikleri MAE 6237,5 ve MSE 62472216 olarak hesaplandı. Bu sonuçlar LSTM'in tahmin başarısının daha yüksek olduğunu göstermektedir.

Sonuçlar

Yapılan çalışmada LSTM ve MLP'nin zaman serisi verisi üzerindeki tahmin başarısı ölçülürken kullanılan yöntemlerin kendi performanslarına göre en iyi sonuçları verebilmesi için bayes optimizasyonu uygulanmıştır. Bayes optimizasyonu ile model parametreleri optimize edilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde LSTM'in daha az hatalı tahminler yaptığı saptanmıştır. Daha önceki çalışmaların ve bu çalışmanın sonucunda bir zaman serisi verisinde LSTM'in MLP'ye göre daha başarılı tahminler yaptığı söylenebilir.

Kaynakça

- [1] C. M. HUA, N. A. BAZILAH ve H. A. RAHMAN, «Implementation of LSTM and MLP on Cryptocurrency Price Forecasting,» *Proceedings of Science and Mathematics*, pp. 25-35, 2023.
- [2] S. KERVANCI, M. F. AKAY ve E. ÖZCEYLAN, «Bitcoin price prediction using LSTM, GRU and hybrid LSTM-GRU with bayesian optimization, random search, and grid search for the next days,» Şubat 2024.



KENTSEL DENİZ ULAŞIMINDA ELEKTRİFİKASYON: FERİBOT ÖRNEĞİ

Süleyman Cihan Doğan¹, Ramazan Ayaz¹, Kenan Yiğit²

¹ Yıldız Teknik Üniversitesi Elektrik Mühendisliği Bölümü, cihan.dogan2@std.yildiz.edu.tr, ayaz@yildiz.edu.tr

² Yıldız Teknik Üniversitesi Gemi Makineleri İşletme Mühendisliği Bölümü, kyigit@yildiz.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmada, Sirkeci-Harem feribotunun mevcut dizel-elektrik tahrik sisteminden tam elektrikli tahrik sistemine dönüşümü teknik, çevresel ve ekonomik açılarından incelenmiştir. Yapılan güç analizi ve batarya boyutlandırması sonucunda, yüksek enerji yoğunluklu Li-Ion bataryaların feribotun sefer ve bekleme sürelerine uygun olduğu belirlenmiştir. Dönüşüm ile birlikte ana makine ve yakıt sistemleri gibi pek çok yardımcı ekipman ihtiyacı ortadan kalkmakta, batarya sistemi ise mevcut makinelerden %29 daha hafif ve %68 daha az yer kaplamaktadır. Elektrikli dönüşüm sayesinde düşük emisyon, sessiz ve konforlu yolculuk ile azalan bakım ve personel giderleri gibi önemli avantajlar sağlanmakta; ayrıca limanda kullanılacak otonom şarj istasyonu ile operasyonel verimlilik artırılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Elektrikli Deniz Taşıtı, Feribot, Batarya

Giriş

Küresel ölçekte artan emisyon düzenlemeleri ve kent içi hava kalitesine yönelik hassasiyet, deniz ulaşımında elektrikli sistemlere olan ilgiyi artırmaktadır [2], [7]. İstanbul'da kısa mesafeli hatlarda görev yapan dizel-elektrik feribotlar, mevcut tahrik altyapıları sayesinde tam elektrikli sistemlere dönüştürülmeye uygundur [3]. Bu dönüşüm, düşük emisyon, sessiz seyir ve azalan işletme maliyetleri gibi önemli avantajlar sunmakta, aynı zamanda otonom şarj sistemleriyle operasyonel verimliliği artırmaktadır [4], [5]. Bu çalışmada, İDO filosuna ait feribotun tam elektrikli hale getirilmesi teknik ve çevresel boyutlarıyla ele alınmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada dizel-elektrik tahrik sistemine sahip arabalı feribotun limana yanaşma, limanda bekleme ve sefer süreleri incelenmiştir. Makine boyutları, yakıt tüketimi ve güç ihtiyaçları hesaplanmıştır. Hava muhalefeti, şarj istasyonu arızası, şebeke problemleri düşünülerek %70 SoC ön koşulu ile 6 sefer yapabilecek senaryoya göre batarya ihtiyacı hesaplanmıştır. Li-ion batarya hücreleri ile güç ihtiyacı karşılanacak olup bekleme süresi, çalışan maliyeti ve zaman

kaybını azaltmak için otonom şarj aleti planlanmıştır. Dizel makinelerin hacmi ile bataryaların hacmi karşılaştırılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Yapılan güç analizi ve batarya boyutlandırması sonucunda, Li-ion batarya sisteminin Sahilbent feribotunun sefer ve bekleme sürelerini karşılayabileceği görülmüştür. Batarya sistemi, geleneksel dizel ana makinelerle karşılaştırıldığında yaklaşık %29 daha hafif ve %68 daha az yer kaplamaktadır. Ayrıca, otonom şarj istasyonu kullanımıyla limanda bekleme süresi verimli değerlendirilebilmekte ve insan hatasına bağlı riskler azaltılmaktadır.

Sonuçlar

Bu çalışmada, Sirkeci-Harem feribotunun dizel-elektrik tahrik sisteminden tam elektrikli sisteme dönüşümü teknik, çevresel ve operasyonel açıdan değerlendirilmiştir. Yapılan analizler, batarya sistemi ile hem emisyonların ortadan kalktığını hem de bakım ve personel maliyetlerinde azalma sağlandığını göstermektedir. Ayrıca, sessiz çalışma, konforlu yolculuk ve liman operasyonlarında otomasyon gibi kazanımlar, elektrikli sistemin kentsel deniz ulaşımı için sürdürülebilir bir alternatif olduğunu ortaya koymaktadır.

Referanslar

- [1] "Voith Schneider Propeller (VSP)" <https://voith.com/corp-en/drives-transmissions/voith-schneider-propeller-vsp.html> (erişim tarihi 19.04.2025)
- [2] Demir, K. A. (2018). İstanbul Boğazı yerel deniz trafiği kaynaklı egzoz emisyonları üzerine değerlendirme (Master's thesis, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü).
- [3] "SAHILBENT" <https://www.ceksan.com.tr/sahilbent> (erişim tarihi 10.04.2025)
- [4] "CHARGING TELESCOPIC AUTONOMOUS" <https://zinuspowers.com/product/charging-telescopic-autonomous/> (erişim tarihi 21.04.2025)
- [5] Gülmez, R. Bir feribot için yakıt hücresi batarya hibrit sisteminin modellenmesi ve simülasyonu.
- [6] <https://www.marinetraffic.com/tr/ais/details/ships/shipid:9031950/mmsi:271001039/imo:9415507/vessel:SAHILBENT> (erişim tarihi 20.04.2025)
- [7] Jayasinghe, S. G., Suryawanshi, U., Sheikh, A., & Alahakoon, S. (2019, December). Fuel saving with a hybrid power system for an electric ferry. In 2019 14th Conference on Industrial and Information Systems (ICIIS) (pp. 255-259). IEEE.

