



tmmob makina mühendisleri odası
uctea chamber of mechanical engineers

www.mmo.org.tr/muhendismakina

Mühendis ve Makina

Engineer and Machinery

Cilt 63

Volume 63

Sayı 709

Number 709

Ekim-Aralık 2022

October-December 2022

TMMOB MAKİNA MÜHENDİSLERİ ODASI

Yerel Süreli Yayın, Üç Ayda Bir Yayımlanır
Local Periodical - Quarterly

Ekim-Aralık / October-December 2022

Cilt / Vol: 63 Sayı / No: 709

Yönetim Yeri / Head Office

Meşrutiyet Cad. No: 19/6 Kızılay - ANKARA
Tel: (+90 312) 425 21 41 Fax: (+90 312) 417 86 21
E-posta: yayin@mmo.org.tr www.mmo.org.tr

MMO Adına Sahibi

Publisher
Yunus YENER

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü

Executive Editor
Yunus YENER

Yayın Sekreteri

Editorial Secretary
Ceren YILMAZ ARAS

Editör / Editorial in Chief

Prof. Dr. Harun Kemal ÖZTÜRK

Editör Yardımcıları / Associate Editors

Prof. Dr. L. Berrin ERBAY - *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi / Eskişehir Osmangazi University*
Prof. Dr. Müfit GÜLGEÇ - *Çankaya Üniversitesi / Çankaya University*

Yayın Danışma Kurulu / Editorial Advisory Board

Prof. Dr. C. Erdem İMRAK - *İstanbul Teknik Üniversitesi / Istanbul Technical University, İstanbul*
Prof. Dr. Erdiñç KALUÇ - *Kocaeli Üniversitesi / Kocaeli University, İzmit*
Prof. Dr. Ali GÜNGÖR - *Ege Üniversitesi / Ege University, İzmir*
Prof. Dr. Hikmet RENDE - *Akdeniz Üniversitesi / Akdeniz University, Antalya*
Prof. Dr. Ali PINARBAŞI - *Yıldız Teknik Üniversitesi / Yıldız Technical University, Antalya*
Prof. Dr. Sedat BAYSEÇ - *Gaziantep Üniversitesi / Gaziantep University, Gaziantep*
Prof. Dr. E. İlhan KONUKSEVEN - *Orta Doğu Teknik Üniversitesi / Middle East Technical University, Ankara*
Prof. Dr. Erol KILIÇKAP - *Dicle Üniversitesi / Dicle University, Diyarbakır*
Prof. Dr. Mustafa YURDAKUL - *Gazi Üniversitesi / Gazi University, Ankara*
Prof. Dr. Atilla BIYIKOĞLU - *Gazi Üniversitesi / Gazi University, Ankara*
Prof. Dr. Mirosław BONEK - *Silesian University of Technology, Poland*
Prof. Dr. Burhan ÇUHADAROĞLU - *Karadeniz Teknik Üniversitesi / Karadeniz Technical University, Trabzon*
Prof. Dr. Leszek A. DOBRZANSKI - *Silesian University of Technology, Poland*
Prof. Dr. Ö. Altan DOMBAYCI - *Pamukkale Üniversitesi / Pamukkale University, Denizli*
Prof. Dr. Halim GÜRGENCI - *Queensland Üniversitesi / The University of Queensland, Australia*
Prof. Dr. Hyung-MAN KIM - *Power System and Sustainable Energy Laboratory (PSSSEL), South Korea*
Prof. Dr. Basim AL-NAJJAR - *Linnaeus University, Sweden*
Prof. Dr. Barış ÖZERDEM - *İzmir Ekonomi Üniversitesi / Izmir University of Economics, İzmir*
Prof. Dr. Melih Cemal KUŞHAN - *ESOGÜ / Eskişehir Osmangazi University, Eskişehir*
Doç. Dr. Tunç APATAY - *Gazi Üniversitesi / Gazi University, Ankara*
Doç. Dr. Yiğit TAŞCIOĞLU - *TED Üniversitesi / TED University, Ankara*
Dr. Öğr. Üye. Nurdan BİLGİN - *Ondokuz Mayıs Üniversitesi / Ondokuz Mayıs University, Samsun*
Dr. Öğr. Üye. Kutluk Bilge ARIKAN - *TED Üniversitesi / TED University, Ankara*
Dr. Varlık ÖZERCİYES - *AIRBUS, UK*

Yayın Kurulu / Editorial Board

- Prof. Dr. Metin AKKÖK - *Orta Doğu Teknik Üniversitesi / Middle East Technical University, Ankara*
Prof. Dr. Müfit GÜLGEÇ - *Çankaya Üniversitesi / Cankaya University, Ankara*
Prof. Dr. L. Berrin ERBAY - *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi / Eskişehir Osmangazi University, Eskişehir*
Prof. Dr. Cemal MERAN - *Pamukkale Üniversitesi / Pamukkale University, Denizli*
Prof. Dr. Harun Kemal ÖZTÜRK - *Pamukkale Üniversitesi / Pamukkale University, Denizli*
Prof. Dr. Semiha ÖZTUNA - *Trakya Üniversitesi / Trakya University, Edirne*
Dr. Öğr. Üye. Gurbet ÖRÇEN - *Dicle Üniversitesi / Dicle University, Diyarbakır*

Kapak ve Sayfa Tasarımı

Cover and Page Design
Muazzez POLAT

Teknik Sorumlu

Technical Manager
Mehmet AYDIN

Baskı

Printed by
Ankamat Matbaacılık Sanayi Ltd. Şti.
30. Cadde 538. Sokak No: 60 İvedik Organize Sanayi - Ankara
Tel: (+90 312) 394 54 94
Basım Tarihi: 2 Aralık 2022
Baskı Sayısı: 1.000

Mühendis ve Makina

Engineer and Machinery

Cilt 63
Volume 63

Sayı 709
Number 709

Ekim-Aralık 2022
October-December 2022

İÇİNDEKİLER/CONTENTS

Araştırma/Research

- Türkiye'deki Farklı İller İçin Şebekeye Bağlı Arazi ve Çatı Tipi Lisanssız Fotovoltaik Güç Santrallerinin Tekno-Ekonomik Analizi** 560
Techno-Economic Analysis of Grid-Connected Rooftop and Land Types of Unlicensed Photovoltaic Power Plants For Different Cities in Turkey
Celalettin BAKIR, Ahmet YILANCI

Araştırma/Research

- Dinamik Mikroakışkan Hücre Kültürü Platformlarında Difüzyon-Konveksiyon Proseslerinin Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği Modellemesi** 585
Computational Fluid Dynamics Modeling of Diffusion-Convection Processes on Dynamic Microfluidic Cell Culture Platforms
Ece YILDIZ ÖZTÜRK

Araştırma/Research

- Performance Modelling of Landing Gear and Suspension System of a Flying Car for Landing and Bump Passing Manoeuvres** 616
Performance Modelling of Landing Gear and Suspension System of a Flying Car for Landing and Bump Passing Manoeuvres
Murat ÖTKÜR, Ali DİNÇ

Araştırma/Research

- Investigation of the Effect of Loading on Fatigue Life by Comparing Strain Gauge Measurements and Finite Element Analysis Under Gradually Increasing Load in An Axle Housing** 633
Bir Diferansiyel Kovanında Kademeli Artan Yükleme Koşulları Altında Gerinim Ölçer Ölçümleri ve Sonlu Elemanlar Analizi Kıyaslanarak Yükleminin Yorulma Ömrüne Etkisinin İncelenmesi
Tuğçe ALTINKAYA, Olcay DAĞCI, Fatma DİLAY AKSOY, Mehmet Onur BALCI

- Kondenstopların Enerji Verimliliğine Etkileri ve Enerji Maliyet Analizi: Bir Tekstil Firması Örneği** 651
Impact of Steam Traps On Energy Efficiency and Energy Cost Analysis: The Case of a Textile Factory
Hakan KAVAK, Nimeti DÖNER

- Eccentricity in a Horizontal Latent Thermal Energy Storage Unit: Effects of Inner Tube Geometry** 672
Bir Yatay Gizli Isıl Enerji Depolama Biriminde Eksantriklik: İç Boru Geometrisinin Etkileri
Özgür BAYER

- Özgün Bir Baca Gazı Kondenserinin Geliştirilmesi ve Deneysel Olarak İncelenmesi** 689
Design and Experimental Investigation of Novel Flue Gas Condenser
Karani KURTULUŞ

- Parabolik Oluk Güneş Toplayıcılarının Simülasyonu ve Anlık Isıl Performanslarının İncelenmesi** 709
Simulation of Parabolic Trough Solar Collectors and Investigation of Instant Thermal Performance
Abdulvahap YİĞİT, Nurullah ARSLANOĞLU

- Epoksi Esaslı Polimerik Kaplamaların Aşınma Davranışlarının İncelenmesi** 726
Investigation of Wear Behaviour of Epoxy-Based Polymeric Coatings
Elif Tuğçe YALNIZ, Tezcan ŞEKERCİOĞLU, Ahmet Can YILDIZ

TMMOB Makina Mühendisleri Odası Yayın Organı olan Mühendis ve Makina dergisi TMMOB Makina Mühendisleri Odası üyelerine ücretsiz olarak gönderilir. 1957 yılından beri yayımlanan dergimiz, **hakemli** bir dergidir. Dergimizle ilgili detaylı bilgi almak için www.mmo.org.tr genel ağ adresinden yararlanabilirsiniz. Telefon, faks veya e-posta aracılığıyla da bize ulaşabilirsiniz.

Dergimizin yer aldığı veritabanları



SUNUŞ

Değerli Meslektaşlarımız Merhaba,

Mühendis ve Makina dergimizin bu sayısındaki ilk makale **Celalettin Bakır** ve **Ahmet Yılanca**'nın "Türkiye'deki Farklı İller İçin Şebekeye Bağlı Arazi ve Çatı Tipi Lisanssız Fotovoltaik Güç Santrallerinin Tekno-Ekonomik Analizi" başlıklı makalesidir. Türkiye'de yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik enerjisi üretimi için lisanssız kuruluşlar artarak devam etmektedir. Özellikle elektrik fiyatlarına gelen yüksek oranlı zamlar, tüketicilerin yatırımlarını yenilenebilir enerji kaynaklarına doğru yönlendirmesini sağlamıştır. Bu çalışmada, 1215 kWp/1000 kWe güçlerinde hem arazi hem de çatı kurulumu olarak tasarlanan şebekeye bağlı lisanssız güneş enerjisinden elektrik üretim santrallerinin Türkiye'nin farklı iklim koşullarına sahip 7 şehri için (Ağrı, Antalya, Balıkesir, İstanbul, İzmir, Konya ve Samsun), tekno-ekonomik analizi gerçekleştirilmiştir. Analizlerin teknik kısmı PVsyst simülasyon programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ayrıca tüm şehirler için seviyelendirilmiş enerji maliyeti, net bugünkü değer, iç kârlılık oranı, proje ve öz kaynak geri dönüşleri hesaplanmıştır. Ekonomik analizde, %100 mahsuplaşma, %50 mahsuplaşma-%50 elektrik satış ve %100 elektrik satış opsiyonları kullanılmıştır. Yıllık enerji üretiminde en yüksek değer 1988 MWh/yıl ile Antalya da arazi kurulumunda, en düşük değer ise 1234 MWh/yıl ile Samsun'da çatı kurulumunda elde edilmiştir. Sistem performans oranında en yüksek değer %80.07 ile Ağrı'da çatı kurulumunda, en düşük değer ise %75.92 ile Antalya'da arazi kurulumunda elde edilmiştir. Tüm senaryolar ele alındığında, net bugünkü değer ve iç kârlılık oranı en yüksek Antalya için olmuştur.

İkinci makalemiz, **Ece Yıldız Öztürk**'ün "Dinamik Mikroakışkan Hücre Kültürü Platformlarında Difüzyon-Konveksiyon Proseslerinin Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği Modellemesi" adlı çalışmasıdır. Mikroakışkan tabanlı biyokimyasal analizler, hücre ve doku mühendisliğindeki son gelişmeler, mikroakışkan sistemler içinde uzaysal-zamansal olarak kütle transferinin kontrol edilmesine dayanmaktadır. Mikroakışkan sistemler ile hücresel mikroçevrenin kontrol edilmesi ve doku benzeri yapıların taklit edilmesinin yanı sıra, yüksek verimli analizlerin gerçekleştirilmesinde de oldukça kullanışlı araçlardır. Bu sistemler biyoaktif moleküllerin, nütrientlerin, büyüme faktörlerinin ve diğer hücresel regülatör moleküllerin konsantrasyon gradientlerinin zamana ve konuma bağlı olarak kontrol etme potansiyeline sahiptir. Bu nedenle mikrosistemlerde biyomoleküllerin taşınım olaylarının modellenmesi, mikroakışkan platformların tasarımını ve kantitatif biyolojik analizleri kolaylaştıran değerli ve kullanışlı bir analitik araçtır. Geliştirilen analitik model mikroakışkan sistem tasarımına rehberlik ettiğinden; maliyetli ve zaman alıcı deneyler minimuma indirilebilmekte; tasarım süreci verimliliği ve etkinliği artırılabilir.

Çalışma kapsamında ilaç taşınım uygulamalarına yönelik tek kanallı mikroakışkan platformda biyomoleküllerin difüzyon ve konveksiyon proseslerine vurgu yaparak kütle transferi profilini gösteren analitik bir model oluşturulmuştur. Mikroakışkan hücre kültürü sistemlerinin hücresel fizyolojik ortamların akış dinamiğini taklit edebilmesi için pulsatil laminar sıvı akışını sağlayabilen peristaltik pompa ile sistem kurulmuştur. Dinamik akış koşulları altında hücreler üzerine etki eden biyomekanik kuvvetlerin (akış hızı, konsantrasyon, basınç dağılımı ve kayma gerilimi) etkisini sayısal olarak incelemek için COMSOL Multiphysics sonlu elemanlar yazılımı kullanılarak mikroakışkan sistemin sayısal simülasyonu yapılmıştır. Mikroakışkan sistemde hücreler minimum kayma gerilimine maruz bırakılırken, kanal uzunluğu boyunca konsantrasyon profilinin korunduğu gösterilmiştir. Akış hızının artırılmasıyla mikro kanal boyunca çözünen konsantrasyon dağılımı değiştirilebilmektedir ve bu da hücreler üzerindeki kayma gerilimini artırmaktadır. Simülasyonu yapılan mikroakışkan analitik modelin, hücre kültürü, biyolojik analizler ve ilaç taşıyıcı sistemler için kullanılacak mikroakışkan platformların geliştirilmesinde sistem tasarımı ve parametre seçimi için temel olarak kullanılabileceği düşünülmüştür.

Üçüncü makalemiz **Murat Ötkür** ve **Ali Dinç**'in "Uçan Arabaların İniş Takımı ve Süspansiyon Sisteminin, İniş ve Engel Geçme Manevraları için Performans Modellemesi" adlı çalışmasıdır. Havacılık ve otomotiv sektöründeki son zamanlarda yapılan araştırma ve geliştirme çalışmaları neticesinde uçan araba geliştirilmiştir. Uçan arabalar küçük bir uçak ve binek araç taşıtlarının birleştirilmesinde oluşup, her iki taşıdın da üstün özelliklerini taşımaktadırlar ve hem kara ve hem hava yolu taşımacılığı için kapıdan kapıya ulaşım sağlamaktadırlar. Ticari olarak birçok firma son zamanlarda uçan arabalara yatırım yapmakta olup, 5 yıl içerisinde nihai müşteriye ürün satışı beklenmektedir.

Uçan araçların süspansiyon sistemi tasarımı, bu sistemlerin hem uçak hem de binek araç müşterilerinin gereksinimlerini karşılaması gerektiği için; ürün geliştirme sürecinde oldukça önemli bir yer kaplamaktadır. Bu çalışmada bir uçan arabanın süspansiyon sistemi, 2 serbestlik dereceli Kütle-Yay-Sönümleyici sistemi kullanılarak çeyrek araç modeli prensiplerine göre Matlab/Simulink programında modellenmiştir. İlgili hakaret denklemler verilip, model iniş takımları için öncelikle bir iniş manevrası simülasyonu için çalıştırılmıştır. Sonrasında aynı model araç sürüş simülasyonu doğrultusunda engel geçme manevrası için kullanılmıştır. Çalışma neticesinde uçan araba tasarımı tasarım parametreleri için kabul edilebilir performans parametreleri kümesi tanımlanmıştır: süspansiyon sistemi sönümleme elemanı üzerindeki kuvvet, iniş manevrası süspansiyon sistemi yer değiştirmesi ve engel geçme manevrasındaki maksimum ivme.

Dördüncü makalemiz, **Gökçe Mehmet Gençer, Coşkun Yolcu ve Fatih Kahraman**'ın "Bir Diferansiyel Kovanında Kademeli Artan Yükleme Koşulları Altında Gerinim Ölçer Ölçümleri ve Sonlu Elemanlar Analizi Kıyaslanarak Yüklemenin Yorulma Ömrüne Etkisinin İncelenmesi" adlı makalesidir. Bu çalışmada, sonlu elemanlar analiz programı ANSYS®'den elde edilen gerilme değerleri ile test ortamında diferansiyel kovanına bağlanan gerinim ölçerler ile ölçülen gerilme değerleri kıyaslanmıştır. Çalışmada kullanılan parça ağır ticari araçlarda kullanılan bir diferansiyel kovanıdır. Çalışmada gerilme değerleri karşılaştırmasının yanı sıra, hidrolik yüklemeli test tezgâhları ile kademeli artan yükleme koşullarında kovanın yorulma davranışı gözlemlenmiştir. Yük koşulları, test konfigürasyonları ve yorulma ömür sonuçları makalede detaylıca anlatılmıştır. Sonlu elemanlar analizi ve gerinim ölçer sonuçlarının birbiri ile uyumlu olduğu ve yük arttıkça yorulma ömrünün azaldığı gözlemlenmiştir. Gövdenin belirlenen noktalarında gerilim değerleri, yük artışı ile lineer olarak artmıştır. Ancak yük değişimi ile yorulma ömrü arasındaki ilişki doğrusal değildir. Yükteki yüzde elli artış, yorulma ömrünü yaklaşık yüzde yetmiş beş azaltmıştır. Çalışmanın amacı, öncelikle sonlu elemanlar çalışmalarının güvenilirliğinden testler ile karşılaştırma yaparak emin olmak, ilerleyen çalışmalar ile birlikte diferansiyel kovanın ömür tahmininde faydalı bir kaynak olacak şekilde ve daha fazla yük ile daha az çevrimde test gerçekleştirerek ürünün güvenilirliğinden emin olunabilecek alt yapıyı hazırlamaktır.

Beşinci makalemiz, **Hakan Kavak ve Nimeti Döner**'in "Kondenstopların Enerji Verimliliğine Etkileri ve Enerji Maliyet Analizi: Bir Tekstil Firması Örneği" isimli makalesidir. Buharı kullanan ve buhar hatlarının yoğun olduğu çeşitli endüstriyel tesislerde, kondenstoplar enerji verimliliği için oldukça önemli ekipmanlardır. Çalışmamızda kondenstopların çeşitleri, kullanım özellikleri ve uygulamada karşılaşılan aksaklıklar (montaj, ebatları, malzeme uygunluğu, çalışma şartları) bakımından en çok görülen kondenstop problemleri anlatılmaktadır. Genel kondenstop problemlerinin oluşum nedenleri, bakım ve onarım için yapılması ve dikkat edilmesi gerekenler ayrıntılı açıklanmaktadır. Bir endüstriyel tesisin buhar hatlarının kayıp ölçümü ve kondenstopların enerji kayıp maliyetleri hesaplanarak, ekonomik önemleri de gösterilmektedir. Analizler sonucunda, 105 kondenstop olan fabrikanın kondenstoplardan bir yıllık enerji kayıp maliyetinin 561,384 USD olduğu, bakım ve tamir işlemlerinden sonra 93,287 USD düştüğü tespit edilmiştir.

Altıncı makalemiz, **Özgür Bayer**'in "Bir Yatay Gizli Isıl Enerji Depolama Biriminde Eksantriklik: İç Boru Geometrisinin Etkileri" isimli makalesidir. Güneş enerjisinin kesintili karakteristiği, farklı sektörlerde süreklilik arz eden ve güvenilir enerji sağlamak amaçlı uygulamaların geliştirilmesini teşvik etmektedir. Faz değiştiren malzemelerin kullanıldığı gizli ısıl enerji depolama çözümleri, boyutları, maliyetleri ve sabite yakın çalışma sıcaklıkları nedeniyle araştırmacıların ana odak noktası olmuştur. Eş merkezli LTES ünitelerinde performans iyileştirmesi için temel yöntemlerden bir tanesi, eksantrikliği sağlamak ve ünitenin tepki ve şarj süresini azaltmak için iç borunun konumunu değiştirmektir. Bu çalışmada, daire, kare ve üçgen şeklindeki farklı iç boru geometrileri için eksantriklik uygulaması gerçekleştirilmiştir. Tüm durumlar için zamana bağlı erime davranışı hız, sıcaklık ve sıvı fraksiyonu konturları incelenerek sunulmuştur. Tüm durumlar için en düşük erime süresine sahip üçgen eksantrik tasarım ile erime süresinin en optimum şekilde iyileştirildiği gözlemlenmiştir. Üçgen tasarımda şarj süresi yaklaşık %50 azalırken, daire ve kare tasarımlarda bu azalma daha az belirgindir. Eksantrikliğin kullanılmasından kaynaklanan doğal konveksiyon performansındaki artış, erime süresindeki iyileşmelerin temel nedenidir.

Yedinci makalemiz, **Karani Kurtuluş**'un "Özgün Bir Baca Gazı Kondenserinin Geliştirilmesi ve Deneysel Olarak İncelenmesi" isimli makalesidir. Dünyada ihtiyaç olan enerjinin büyük kısmı halen fosil yakıtlarla sağlanmaktadır. Küresel salgın, savaşlar, doğal afetler vb. sebeplerden dolayı enerji maliyetleri her geçen

gün artmaktadır. Bundan dolayı enerji verimli sistemlere rağbet artmaktadır. Bu çalışmada, doğalgaz kaynaklı bir kazanın atık baca gazı ısısı kondenserle geri kazanılmıştır. Öncelikle analitik hesaplamalar ile kondenser boyutlandırılmıştır. Daha verimli ısı geri kazanımı için gövde ve boru tarafında homojen akışkan dağılımı amaçlanmıştır ve bunun için HAD analizleri yürütülerek nihai tasarım, analiz sonuçlarına göre belirlenmiştir. Sonrasında kondenser üzerinde performans deneyleri gerçekleştirilmiş olup, analitik hesaplar ile %94 oranında doğrulanmıştır. Ayrıca nihai tasarımda gövde tarafındaki akışın homojen olduğu termal kamerayla ispatlanmıştır.

Sekizinci makalemiz, **Abdulvahap Yiğit** ve **Nurullah Arslanoğlu**'nun "Parabolik Oluk Güneş Toplayıcılarının Simülasyonu ve Anlık Isıl Performanslarının İncelenmesi" isimli makalesidir. Dünyada küresel ısınma nedeniyle fosil enerji kaynaklarına bağlı enerji üretim sistemleri gittikçe azalmaktadır. Buna bağlı olarak da yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı artmaktadır. Güneş enerjisi yenilenebilir enerji kaynakları içinde en önemlilerden birisidir. Artan enerji ihtiyacını karşılamak üzere güneş enerjisinin fotovoltaiik sistemlerde kullanımı hızla artmaktadır. Güneş enerjisinin ısı sistemlerde kullanımı için çalışmalar da artarak devam etmektedir. Isıl enerji uygulamaları içinde parabolik güneş toplayıcısı öne çıkmaktadır. Bu toplayıcılarla 300°C sıcaklıklara varan ısı enerjisi üretimi yapılabilmektedir. Bu sıcaklıkta ısı enerjisi ile elektrik üretilebilmektedir. Diğer taraftan soğutma enerjisine çok ihtiyaç duyulan yaz aylarında, bol olan güneş enerjisi kullanılarak, absorpsiyonlu soğutma sistemleriyle soğutma da yapılabilmektedir. Yüksek sıcaklıkta ısı enerjisi ile çift kademeli absorpsiyonlu soğutma sistemlerinde yüksek soğutma tesir katsayıları elde edilebilmektedir. Bu çalışmada parabolik oluk tipi güneş toplayıcılarının modellenmesi yapılarak anlık ısı performansları incelenmiştir. Bunun için MATLAB programlama dilinde bir simülasyon programı yazılmıştır. Bu programda anlık direkt güneş ışınımı değerini hesaplamak için Daneshyar-Paltridge-Proctor (DPP) modeli kullanılmıştır. Bu model kullanılarak yapılan hesaplamalarla, tek boyutlu olarak güneşi takip eden bu tür toplayıcıların daha fazla enerji üretebilmesi için Kuzey-Güney doğrultusunda yerleştirilmesinin uygun olacağı gösterilmiştir.

Örnek bir toplayıcı özellikleri ve boyutları kullanılarak, anlık verim ve faydalı ısı hesaplamaları yapılmıştır. Bu anlık değerlerin toplamı ile günlük, aylık ve yıllık ısı güç değerleri ve verim hesapları yapılmıştır. Örnek olarak seçilen bölgeler için çevresel parametrelere bağlı olarak yıllık ısı güç değerleri bulunarak karşılaştırmalar yapılmıştır. Bu tür sistemlerin kurulumu için ideal çevresel parametreler belirlenmiş ve tartışması yapılmıştır.

Dokuzuncu ve son makalemiz **Elif Tuğçe Yalnız**, **Tezcan Şekercioğlu** ve **Ahmet Can Yıldız**'in "Epoksi Esaslı Polimerik Kaplamaların Aşınma Davranışlarının İncelenmesi" isimli makalesidir. Polimerik kaplamalar farklı malzemelere uygulanabilirliği, maliyeti ve etkinliği açısından diğer kaplama tekniklerine göre üstünlüğü bulunmaktadır. Epoksi esaslı polimerik kaplamaların yüksek aşınma ve korozyon direncine, iyi bir kimyasal ve termal kararlılığa, özellikle çok iyi yapıştırıcı özelliğine sahip olması nedeniyle otomotiv, imalat, inşaat, elektronik gibi endüstrilerde kullanımı yaygınlaşmıştır. Bu çalışmada, ASTM G99-17 standardına uygun olarak 5, 10 ve 15 N yük ve 300, 600, 900 s sürelerde çelik disk numunelere uygulanan epoksi kaplamaların aşınma davranışı incelenmiştir. Sürtünme katsayıları deneysel olarak belirlenmiştir. Alüminyum dolgulu Epoksi 1'e kıyasla mineral dolgulu Epoksi 2, artan aşınma sürelerinde ve yüklerde daha iyi performans göstermiştir. Epoksi 1 kaplamalarda %10 bor karbür (B4C) katkısının uzun aşınma sürelerinde olumlu etkisinin olduğu, %20 B4C katkısının ise fiziksel yapıyı bozduğu, dolayısıyla aşınma direncini düşürdüğü görülmüştür. Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, uzun aşınma sürelerinde ve artan yüklerde en az kütle kaybeden mineral dolgulu Epoksi 2 olmuştur.

Dergimize www.nno.org.tr/muhendismakina ve <https://dergipark.org.tr> adresinden ulaşabilir; makale ve görüşleriniz ile destek olabilirsiniz.

Bir sonraki sayımızda buluşmak üzere...

PRESENTATION

Dear Colleagues,

The first article published in our journal **Engineer and Machinery** is the article titled “Techno-Economic Analysis of Grid-Connected Rooftop and Land Types of Unlicensed Photovoltaic Power Plants For Different Cities in Turkey” by **Celalettin Bakır** and **Ahmet Yılancı**. Unlicensed installations of electrical energy generation from renewable energy sources continue increasingly in Turkey. Especially, the high rate of increase in electricity prices has enabled consumers to direct their investments toward renewable energy sources. In this study, techno-economic analyses of unlicensed grid-connected solar power generation plants, which were designed as both land and rooftop installations with the capacity of 1215 kWp/1000 kWe in different climatic conditions of seven cities in Turkey (Ağrı, Antalya, Balıkesir, İstanbul, İzmir, Konya and Samsun), were conducted. The technical part of the analyses was carried out using the PVsyst simulation software. Also, levelized cost of energy, net present value, internal rate of return, project and equity returns were calculated for all cities. In the economic analysis, 100% offsetting, 50% offsetting- 50% electricity sale, and 100% electricity sale options were used. For the annual electrical energy production, the highest value was obtained for the land installation in Antalya with 1988 MWh/year, and the lowest value was calculated for the rooftop installation in Samsun with 1234 MWh/year. For the system performance ratio, the highest and lowest values were found for the rooftop installation in Ağrı with 80.07% and the land installation in Antalya with 75.92%, respectively. The highest net present value and internal rate of return were obtained for Antalya by considering all scenarios.

The our second article is titled “Computational Fluid Dynamics Modeling of Diffusion-Convection Processes on Dynamic Microfluidic Cell Culture Platforms” by **Ece Yıldız Öztürk**. Microfluidic-based biochemical analyzes and recent developments in cell/tissue engineering are based on controlling spatio-temporally mass transfer in microfluidic systems. These systems are useful tools for controlling the cellular microenvironment and simulating tissue-like structures, as well as performing high-throughput analysis. Therefore, modeling of transport processes of biomolecules in microsystems is a valuable and useful analytical tool that facilitates the design of microfluidic platforms and quantitative biological analysis.

Within the scope of the study, an analytical model was created that shows the mass transfer profile by emphasizing the diffusion and convection processes of biomolecules in a single-channel microfluidic platform for drug transport applications. In order to mimic the flow dynamics of cellular physiological environments, the microsystem was established with a peristaltic pump that can provide pulsatile laminar fluid flow. Numerical simulation of the microsystem was performed using COMSOL software to numerically examine the effects of biomechanical forces (flow rate, concentration, pressure distribution and shear stress) acting on cells under dynamic flow conditions. In the microfluidic system, it has been shown that the concentration profile is maintained along the length of the channel while the cells are exposed to the minimum shear stress. By increasing the flow rate, the concentration distribution along the microchannel can be changed, increasing the shear stress on the cells. It is thought that the simulated microfluidic analytical model can be used as a basis for system design and parameter selection in the development of microfluidic platforms to be used for cell culture, biological analyzes and drug delivery systems.

The our third article is titled “Performance Modelling Of Landing Gear And Suspension System Of A Flying Car For Landing And Bump Passing Manoeuvres” by **Murat Ötkür**, **Ali Dinç**. Recent research and development activities in both in aviation and automotive industries resulted with a genuine product known as roadable aircraft also known as flying car. Roadable aircraft is combination of a small size airplane and a passenger vehicle containing the superior sides of both products; and provides door-to-door transportation by both ground and air. Many companies invested in this product and first commercial units are expected to be the launched within 5 years.

Suspension system of a roadable aircrafts plays a significant role in the overall product design, as it should satisfy the customer requirements for both aircrafts and passenger cars: landing and traveling on road. In this study, suspension system of a flying car was modelled in Matlab/Simulink and optimized as a quarter car model employing a 2 DOF Mass-Spring-Damper system. The equations of motion were presented, and the model was firstly simulated as an aircraft landing gear for landing performance. Then the model was run to

determine driving performance on road for a typical bump passing manoeuvre. A set of design parameters was determined for acceptable performance outputs: suspension system damping element acting force and displacement for the landing and maximum acceleration for the bump passing performance.

The our fourth article is titled “Investigation of the Effect of Loading on Fatigue Life by Comparing Strain Gauge Measurements and Finite Element Analysis Under Gradually Increasing Load in An Axle Housing” by **Tuğçe Altınkaya, Olcay Dağcı, Fatma Dilay Aksoy, Mehmet Onur Balcı**. In this study, the stress values obtained from commercial finite element analysis software ANSYS® and stress values measured by strain gauges applied on an axle housing in test environment were compared. The axle housing is a test sample from heavy duty commercial vehicles. Besides from stress values comparison, fatigue behavior of the housing was observed under gradually increased loading conditions via hydraulic loaded test benches. Load conditions, configuration change steps, test parameters and fatigue life results will be explained in detail. It was observed that the results of FEA and strain gauge are coherent to each other and as the load was increased, the fatigue life decreased. The stress values in specified points of housing increase linearly with the load increment. However, as predicted, the relationship between load change and fatigue life is not linear. For instance, fifty percent increase in load reduces life by about seventy-five percent. The aim of the study is firstly correlate the FEA results by comparing with the test measurements and then try to observe the effect of load increase on the fatigue life which will be a beneficial source for estimation of the life of the axle housing under diverse loadings.

The our fifth article is titled “Impact of Steam Traps On Energy Efficiency and Energy Cost Analysis: The Case of a Textile Factory” by **Hakan Kavak, Nimetri Döner**. Steam traps are critical to energy efficiency in many industrial facilities. The types of steam traps, their uses, and application problems (such as installation, sizing, material compatibility, working conditions) have been explained in this study. The most common causes of steam trap problems and methods for maintenance and repair are explained in detail. Steam leakage measurements in an industrial plant were used to demonstrate the economic significance of steam traps. Based on the analyses, the one-year energy loss cost for the plant with 105 steam traps was determined to be \$561,384, and was reduced to \$93,287 after the maintenance period.

The our sixth article is titled “Eccentricity in a Horizontal Latent Thermal Energy Storage Unit: Effects of Inner Tube Geometry” by **Özgür Bayer**. The intermittency of solar energy has resulted in a urge to implement a buffer for providing constant and reliable energy in different sectors. Latent thermal energy storage solutions that use phase change materials have been the main focus of researchers due to their size, cost and near-constant operating temperatures. One of the main ways of performance improvement in concentric LTES units is changing the location of inner tube to introduce eccentricity and decrease the response and charging time of the unit. In this study, the eccentricity is implemented for different inner tube geometries, circle, square and triangle. The time dependent melting behavior of all the cases are presented by investigating the velocity, temperature and liquid fraction contours. The melting time is improved for all the cases with the triangle eccentric design having the lowest melting time. The charge time in the triangular case is decreased nearly 50% while the decrease is less significant for the circle and square designs. The natural convection improvement due to employment of eccentricity is the reason for the enhancements.

The our seventh article is titled “Design and Experimental Investigation of Novel Flue Gas Condenser” by **Karani Kurtuluş**. Most of the energy needed by the world has still been provided by fossil fuels. Energy costs are increasing day by day due to pandemics, wars, natural disasters, etc. Therefore, the need for energy-efficient systems is increasing. This study recovered the waste heat of a natural gas-fired boiler with a flue gas condenser. First, the condenser heat transfer surface area was determined by analytical calculations. Then, the final design was obtained by CFD analysis to make homogeneous fluid distribution on the shell and tube sides. Finally, performance tests were carried out on the condenser. According to the test results, the analytical calculations were confirmed by 94%. In addition, in the final design, the homogeneity of the flow on the shell side has been proven by the thermal camera images.

The our eighth article is titled “Simulation of Parabolic Trough Solar Collectors and Investigation of Instant Thermal Performance” by **Abdulvahap Yiğit and Nurullah Arslanoğlu**. Due to global warming in

the world, energy production systems connected to fossil energy sources are gradually decreasing. Due to this, the use of renewable energy sources is increasing. Solar energy is one of the most important renewable energy sources. In order to meet the increasing energy needs, the use of solar energy in photovoltaic systems is increasing rapidly. Studies for the use of solar energy in thermal systems are also continuing to increase. The parabolic solar collector stands out among the thermal energy applications. With these collectors, it is possible to produce heat energy up to 300 °C temperatures. At this temperature, electricity can be generated by heat energy. On the other hand, in summer, when cooling energy is very much needed, cooling can also be done with absorption cooling systems using abundant solar energy. High coefficient of performance(COP) can be obtained in double-stage absorption cooling systems with high temperature heat energy.

In this study, the instantaneous thermal performance of parabolic trough type solar collectors was investigated by modeling. For this, a simulation program has been written in the MATLAB programming language. In this program, the DPP model was used to calculate the instantaneous direct solar radiation value(DNI). With the calculations made using this model, it has been shown that it would be appropriate to place such collectors, which follow the sun in one dimension, in a North-South direction so that they can produce more energy. Using the characteristics and dimensions of a sample collector, instantaneous efficiency and useful heat calculations were performed. Daily, monthly and annual thermal power values and efficiency calculations were made with the sum of these instantaneous values. For the regions selected as an example, comparisons were made by finding annual thermal power values depending on environmental parameters. The ideal environmental parameters for the installation of such systems have been determined and discussed.

The our ninth and final article is titled “Investigation of Wear Behaviour of Epoxy-Based Polymeric Coatings” by **Elif Tuğçe Yalınz, Tezcan Şekercioğlu, Ahmet Can Yıldız**. Polymeric coatings have superiority over the other coating techniques in terms of applicability on different materials, cost and effectiveness. Epoxy-based polymeric coatings have become widespread application in industries such as automotive, manufacturing, construction, electronics, due to their high wear and corrosion resistance, good chemical and thermal stability, and especially very good adhesive properties. In this study, the wear behavior of epoxy coatings applied to steel disc specimens were investigated at 5, 10, and 15 N loads and 300, 600, and 900 seconds in accordance with ASTM G99-17 standard. The coefficients of friction were determined experimentally. Compared to aluminum-filled Epoxy 1, mineral-filled Epoxy 2 performed better at increased wear times and loads. It has been observed that 10% boron carbide (B4C) additive in Epoxy 1 coatings has a positive effect on long wear times, while 20% B4C additive deteriorates the physical structure, thus reducing the wear resistance. When the results obtained are evaluated, Epoxy 2 lost the least mass at long wear times and increasing loads.

You can also view the journal on the web page www.mmo.org.tr/muhendismakina, <https://dergipark.org.tr> and support us with your articles and comments.

Best regards until our next issue...

UCTEA CHAMBER OF MECHANICAL ENGINEERS
Board of Directors