



tmmob makina mühendisleri odası  
*uctea chamber of mechanical engineers*

[www.mmo.org.tr/muhendismakina](http://www.mmo.org.tr/muhendismakina)

# Mühendis ve Makina

Engineer and Machinery

**Cilt 62**

Volume 62

**Sayı 704**

Number 704

**Temmuz-Eylül 2021**

July -September 2021

# TMMOB MAKİNA MÜHENDİSLERİ ODASI

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

**Temmuz-Eylül / July-September 2021**

**Cilt / Vol: 62 Sayı / No: 704**

**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 (PSSEL), 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: 25 Eylül 2021  
Baskı Sayısı: 1.000

# Mühendis ve Makina

*Engineer and Machinery*

**Cilt 62**

Volume 62

**Sayı 704**

Number 704

**Temmuz-Eylül 2021**

July-September 2021

## İÇİNDEKİLER/CONTENTS

Araştırma/Research	<b>Ev Tipi Bir Buzdolabının Analitik İncelemesi ve Tasarım Parametrelerinin Elde Edilmesi</b>	<b>395</b>
	<i>Analytical Examination of a Household Refrigerator and Obtaining Design Parameters</i>	
	<b>Merve AKKAYA, Ünal ÇAMDALI</b>	
Araştırma/Research	<b>İmplant-Çimento Arayüzeyinin Kesme Dayanımını Etkileyen Faktörlerin İncelenmesi</b>	<b>415</b>
	<i>Investigation of Factors Affecting Shear Strength of Implant-Cement Interface</i>	
	<b>Sait KOÇAK, Tezcan ŞEKERCİOĞLU</b>	
Araştırma/Research	<b>Mardin İlinin Hayvansal Gübre Kaynaklı Biyogaz Potansiyelinin Belirlenmesi</b>	<b>429</b>
	<i>Determination of Biogas Potential from Animal Manure in Mardin Province</i>	
	<b>Süleyman ATILĞAN, Adem YILMAZ</b>	
Araştırma/Research	<b>COVID19 Pandemisinin Havacılık Sektörü Üzerine Etkileri</b>	<b>446</b>
	<i>The Effect of COVID19 Pandemic on Aviation Industry</i>	
	<b>Berke HOPANCI, Hamza AKDENİZ, Özlem ŞAHİN</b>	
Araştırma/Research	<b>Farklı Mesafeli ve Üçlü-Çapraz Yerleştirilmiş Çatısız Binalar Etrafındaki Akış Özelliklerinin Deneysel Olarak İncelenmesi</b>	<b>468</b>
	<i>Experimental Research of Flow Characteristics Around Buildings without Roof Placed Different Distance and Triple-Diagonal</i>	
	<b>Deniz GÖLBAŞI, Ertan BUYRUK, Koray KARABULUT</b>	
Araştırma/Research	<b>Performans Ölçütlerine Dayalı Bakım Yönetim Modülünün İş Süreçleri Yönetimi Yaklaşımı ile Modellenmesi</b>	<b>486</b>
	<i>Modelling Performance Criteria Based Maintenance Management Module by Using Business Process Management Approach</i>	
	<b>Leyla Özgür POLAT, Aşkın GÜNGÖR</b>	
Değerlendirme/Review	<b>PLM Kullanımı ile Ürün Geliştirme Sürecinde Etkin Bilgi Akışının Sağlanması</b>	<b>513</b>
	<i>Ensuring Effective Information Flow by Using PLM in Product Development Process</i>	
	<b>Gamze SARI, Sami SAYER</b>	

- Üniversite Binalarının Enerji Performans Değerlendirmesi: MCBÜ Köprübaşı Meslek Yüksekokulu Örneği** 534  
*Energy Performance Evaluation of University Buildings: MCBU Köprübaşı Vocational School Example*  
**Ali Murat ATEŞ, Özer KESTANE, Koray ÜLGEN**

- Manyetik Levitasyon Sistemleri İçin Ağırlıklı Geometrik Merkez Yöntemi ile PI-PD Kontrolcü Tasarımı** 556  
*PI-PD Controller Design for Magnetic Levitation Systems Via Weighted Geometrical Center Method*  
**Cem ONAT, Mahmut DASKİN, Abdullah TURAN, Ömerülfaruk ÖZGÜVEN**

- Endüstri 4.0 ve 3 Boyutlu Yazıcıların Karşılaştırılması** 580  
*Industry 4.0 and Comparison Of 3D Printers*  
**Ahmet Fatih YURAN, İbrahim YAVUZ**

- Yük Kapasitesi Şase Yapısından Bağımsız Bir Otonom Mobil Robot Tasarımı ve Dayanım Analizi** 607  
*Design and Strength Analysis of an Autonomous Mobile Robot Chassis Structure Independent of the Load Capacity*  
**Alaattin E. GÜRKAL, Alpaslan Burak İNNER, Eylül ÖZER, Ali KİBAR**

- TİG Kaynağı ile Gerçekleştirilen Sert Dolgu Sırasında Oluşan Artık Gerilme ve Deformasyonların Modellenmesi** 620  
*Modeling of Residual Stresses and Deformations During Hardfacing by Gtaw*  
**Atilla SAVAŞ**

---

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](http://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 **Merve Akkaya, Ünal Çamdalı**'nin "Ev Tipi Bir Buzdolabının Analitik İncelenmesi ve Tasarımı" başlıklı makalesidir. Bu çalışmada, ev tipi bir buzdolabının analitik incelemesi yapılmıştır. Bu bağlamda buzdolabının soğutma yükü hesaplanmış, ana ve yardımcı elemanları seçilmiş ve tasarlanan buzdolabının enerji tüketim değeri de belirlenmiştir. Soğutma yükünü meydana getiren; iletim (transmisyon) ısı yükü, ürün ısı yükü, hava değişim (infiltrasyon) ısı yükü ve diğer ısı yüklerinin, buzdolabının soğutucu ve dondurucu bölümlerinde oluşturdukları etkiler hesaplanmıştır. Ayrıca, soğutma yükünü oluşturan; her bir ısı yükünün, toplam soğutma yüküne olan etkisi ortaya konmuştur. Toplam soğutma yükünün, iletim ısı yükü % 39,85'ini, ürün ısı yükü %25,90'ını, hava değişim (infiltrasyon) ısı yükü ise %20,74'ünü oluşturduğu görülmüştür. Geriye kalan %13,51'i de diğer yükler oluşturmaktadır. Çalışmada literatürdeki değerler, TSE EN 62552 standartı ile birlikte ülkemizde buzdolabı üretimini gerçekleştiren bir firmanın, kullandığı yöntemler göz önünde bulundurulmuştur. Çalışmanın sonunda da söz konusu bilgiler ile buzdolabının enerji tüketimi göz önüne alınarak enerji sınıfının A++ olduğu belirlenmiştir.

İkinci makalemiz **Sait Koçak, Tezcan Şekercioğlu**'nin "İmplant-Çimento Arayüzeyinin Kesme Dayanımını Etkileyen Faktörlerin İncelenmesi" adlı çalışmasıdır. Çimentolu kalça implantı bağlantılarında görülen en önemli hasarlardan biri aseptik gevşemedir. Aseptik gevşemede kemik-çimento ve çimento-implant arayüzeylerinde ayrılmalar meydana gelebilmektedir. Arayüzeylerde ne kadar dayanıklı bağlantılar elde edilebilirse o kadar uzun ömürlü cerrahi operasyonlar gerçekleştirilmiş olur. Çimento-implant arayüzeylerinde baskın olan gerilme, kesme gerilmesidir. Bu çalışmada pin-halka test yönteminden faydalanılarak çimento-implant arayüzeyinin kesme dayanımı araştırılmıştır. Ayrıca implant malzemesinin, yüzey pürüzlülüğünün ve çimento manto kalınlığının değişmesi ile arayüzey kesme dayanımında meydana gelen değişimler incelenmiştir. İmplant malzemesi olarak implant üretiminde yaygın bir şekilde kullanılan titanyum alaşımı ve paslanmaz çelik malzemeler kullanılmıştır. Yüzey pürüzlülüğü değerleri farklı boyutlarda alüminyumoksit taneleri ile kumlama sonucunda elde edilmiştir. Delrinden imal edilen farklı iç çap ölçülerine sahip burçlar ile farklı manto kalınlıkları elde edilmiştir. Elde edilen bulgular; yüzey pürüzlülüğünün artması ile arayüzey kesme dayanımının arttığını, titanyum alaşımı malzemenin daha yüksek arayüzey bağlantısı sağladığını ve ideal manto kalınlığının 2-3 mm arasında olduğunu göstermektedir.

Üçüncü makalemiz, **Süleyman Atılğan, Adem Yılmaz**'ın "Mardin İlinin Hayvansal Gübre Kaynaklı Biyogaz Potansiyelinin Belirlenmesi" adlı çalışmasıdır. Sera gazlarının salınımı ve küresel ısınma, yeryüzündeki normal döngüleri ve iklim koşullarını etkilemektedir. Bu nedenle hem normal döngüleri ve iklim koşullarını etkilemesi hem de fosil yakıtların azalması yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmektedir. Biyogaz kalkınmayı artırmak için önemli bir enerji kaynağıdır. Büyükbaş ve küçükbaş hayvan gübresinden biyogaz üretilmesi, bu gübrelerin değerlendirilmesinin en iyi yollarından biridir. Bu araştırmanın amacı Mardin ilinde bulunan hayvansal gübrelerden oluşabilecek biyogaz üretim potansiyelini belirlemektir. Çalışmada Mardin ili genelinde bulunan büyükbaş, küçükbaş ve kanatlı hayvanlarının sayıları Mardin İl Tarım ve Orman Müdürlüğü 2019 yılı verilerinden alınmış olup, 128.897 adet büyükbaş, 937.854 adet küçükbaş ve 1.974.809 adet kanatlı hayvanının varlığı tespit edilmiştir. Hesaplamalarda elde edilen verilere göre büyükbaş, küçükbaş ve kanatlı hayvanlarından oluşabilecek yıllık gübre miktarı hesaplanmış ve 1.163.972,798 ton gübreden 56.778.608,24 m<sup>3</sup> biyogaz elde edilebileceği ve elde edilen biyogazdan yıllık 266.859.488,7 kWh elektrik enerjisi elde edilebileceği hesaplanmıştır.

Dördüncü makalemiz **Berke Hopancı, Hamza Akdeniz ve Özlem Şahin**'in "COVID19 Pandemisinin Havacılık Sektörü Üzerine Etkileri" adlı makalesidir. Çin'den bütün dünyaya yayılan COVID19 hastalığı hava taşımacılık sektörünü de diğer alanlarda olduğu gibi derinden sarsmış ve havacılık sektörünü büyük çapta etkilemiştir. Salgının önüne geçmek için ülkeler tarafından sınırları kapatmaya varan geniş tedbirler uygulanmış, bu tedbirlerle birlikte yolcu talebinde ciddi oranda düşüş yaşanmıştır. Salgının en etkili olduğu ve hastalık hakkında henüz çok fazla bilgiye sahip olunmayan Mart-Haziran ayları arasında dünya geneli hava trafiğinde önceki dönemlere göre %90'lara varan düşüş yaşanmış, dünya üzerindeki uçuşlar neredeyse durma noktasına gelmiştir. Bu ciddi düşüş sonrası havacılık sektörünün bütün paydaşları ve havacılık sektöründe çalışan personel olumsuz yönde etkilenmiştir. Bu çalışmada, COVID19 salgınının Türk havacılık sektöründe hava trafiği, hava yolu şirketleri ve havalimanlarına etkileri irdelenecek, ayrıca uçuşları daha emniyetli hale getirmek üzere alınan önlemlerden bahsedilecek ve havacılık sektörünün toparlanma süreci hakkında ilerideki süreçlerde nasıl bir yol izleneceği hakkında yapılan tahminler incelenecektir.

Beşinci makalemiz, **Deniz Gölbashi, Ertan Buyruk ve Koray Karabulut**'un "Farklı Mesafeli ve Üçlü-Çapraz Yerleştirilmiş Çatısız Binalar Etrafındaki Akış Özelliklerinin Deneysel Olarak İncelenmesi" isimli makalesidir. Çalışmada, üçlü-çapraz yerleştirilmiş ve binalar arası mesafenin 7.5 cm ve 10 cm olduğu 5cmx5cmx5cm boyutlarında çatısız binalar etrafındaki akış yapıları deneysel olarak Parçacık Görüntüleme Hız Ölçüm (PIV) tekniği kullanılarak incelenmiştir. Ayrıca, çatısız bir binanın etrafındaki akış analizi daimi, üç boyutlu,  $k-\epsilon$  türbülans modeli ANSYS Fluent programıyla sayısal olarak yapılmış ve ulaşılan sonuçlar deneysel sonuçlarla karşılaştırılmıştır. Çalışmada, akım çizgisi  $\langle \psi \rangle$  ve hız vektörleri  $\langle V \rangle$  dağılımları çizilmiş ve ortalama eşdeğer hız eğrileri farklı binalar arası mesafeler için araştırılmıştır. 7.5 cm'lik mesafeye göre, 10 cm'lik mesafede jet akış bölgesinin oldukça genişlediği ve çapraz olarak yerleştirilen bina çevresindeki ayrılmış akış bölgesinin küçüldüğü belirlenmiştir. Bununla birlikte, deneysel ve sayısal sonuçlar arasında en fazla % 3'lük bir farklılık bulunmuştur.

Altıncı makalemiz, **Leyla Özgür Polat, Aşkın Güngör**'ün "Performans Ölçütlerine Dayalı Bakım Yönetim Modülünün İş Süreçleri Yönetimi Yaklaşımı ile Modellenmesi" isimli makalesidir. Günümüzde işletmelerin ürünlerine uygun fiyat vermeleri, ürün teslimatlarını zamanında yapmaları ve kalite konusunda güvenilir olmaları rekabet düzeylerinin temel göstergeleri arasındadır. Rekabetçiliğin sağlanmasında ve korunmasında bakım önemli bir destek sürecidir. Üretim ve hizmet sektöründe bakım faaliyetleri, fiziksel altyapıyı hazır ve nitelikli tutarak üretim faaliyetlerin devamlılığının sağlanması, maliyetlerin indirgenmesi ve müşteri potansiyelinin korunmasında önemli bir rol oynamaktadır. Bu nedenle bakım süreçlerinin yönetim, planlama ve izleme aşamalarının bilişim teknolojileriyle desteklenerek etkin bir şekilde yürütülmesi gerekmektedir. Çalışma kapsamında iş süreç yönetimi (İSY) ve iş süreç yeniden mühendisliği (İSYM) gereği mevcut durumda manuel olarak yürütülen süreçlerin bilgi teknolojileri ile desteklenerek yeniden tasarlanması sonucu kurumsal kaynak planlama (KKP) sistemlerine entegre çalışacak bakım modüllerine yönelik tasarım gereksinimleri ortaya konulmuştur. Bakım faaliyetlerinin verimliliğini arttırmak ve izlemeyi kolaylaştırmak amacıyla, iş modellemesi IBM Business Modeler programı ve iş süreç yönetimi simgeleri kullanılarak, sistem performans göstergelerini de dikkate alan bir bakım yönetim sistemi tasarımı gerçekleştirilmiştir. Çalışmada sunulan sistem önerisinin, bakım süreçlerini, dijitalleşme kapsamında bilişim teknolojilerine dayalı geliştirmek ve kurumsal kaynak yönetimi yazılımlarına entegre etmek amacıyla sahip başta imalat sektörü olmak üzere birçok kuruluş için katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Yedinci makalemiz, **Gamze Sarı, Sami Sayer**'in "PLM Kullanımı ile Ürün Geliştirme Sürecin-



de Etkin Bilgi Akışının Sağlanması” isimli makalesidir. Bilgi sınırları olmayan bir kavramdır. Günümüzde teknolojinin hızlı ilerleyişi ile sürekli değişmekte ve gelişmektedir. Herhangi bir bilginin yorumlanması ile meydana gelen bilgi ise anlamlı bilgidir ve bilginin en gelişmiş halidir. Anlamlı bilgi içerisinde kişisel tecrübe ve deneyimleri de barındırmaktadır. Günümüzde artan rekabet koşulları ile iş organizasyonları için çevrelerinde meydana gelen değişikliklere hızlı adapte olma, yeni ürün geliştirme ve geliştirilen yeni ürünü rakiplerinden önce piyasaya sürerek pazarda yer edinebilmeleri iş devamlılığının sağlanması için gereklidir. Değişime kolay uyum sağlamak ise değişen bilgiye kolay ulaşmak ve bu bilgiyi özümsemek ile mümkün olabilmektedir. Bu bilgi aktarımı sırasında geçmişte var olan anlamlı bilgilerin kaybolmaması iş organizasyonları için fırsatlar meydana getirmektedir. Bu çalışmada; öncelikle bilgi ve bilgi yönetimi kavramları, bu kavramlara ilişkin yapılan çalışmalar ve yaklaşımlar incelenmiştir. Daha sonra şirketlerde meydana gelen bilgi akışı ve bu bilgi akışının yeni ürün geliştirme sürecine etkisine değinilmiştir. Çalışmanın son bölümünde ise Ürün Yaşam Döngüsü Yönetimi (Product Lifecycle Management, PLM) kullanımı ile bilgi yönetiminin ürün geliştirme sürecindeki etkisi ve şirketlere sağladığı avantajlar değerlendirilmiştir.

Sekizinci makalemiz, **Ali Murat Ateş, Özer Kestane ve Koray Ulgen**’in “Üniversite Binalarının Enerji Performans Değerlendirmesi: MCBÜ Köprübaşı Meslek Yüksekokulu Örneği” isimli makalesidir. Enerjide dışa bağımlılığın giderek arttığı ülkemizde en yoğun tüketim bina sektöründe olmaktadır. Bu sebeple binalarda enerji verimliliğini artıracak çözümlerin bir an önce uygulamaya geçmesi gerekmektedir. Bu amaç doğrultusunda oluşturulan bu çalışma kapsamında, Manisa Celal Bayar Üniversitesi bünyesinde hizmet veren Köprübaşı Meslek Yüksekokul binası irdelenerek enerji tasarruf performansı araştırılmıştır. Binanın mevcut durumunun davranışını belirlemek amacıyla yıl boyunca ölçümler yapılarak enerji kullanım düzeyi belirlenmiştir. Daha sonra önerilen iyileştirmeler sonucunda nasıl bir enerji tasarrufu sağlayacağını belirlemek amacıyla, bilgisayar tabanlı enerji modellemesi yapılmıştır. Simülasyon sonucunda elde edilen verilerden yola çıkarak, binanın enerji tasarruf potansiyeli ve iyileştirme sonucunda nasıl bir davranış göstereceği hesaplanmıştır. Hem ölçüm verilerinden hem de modellemeden elde edilen veriler doğrultusunda, mevcut bina yıllık bazda,  $90,40 \text{ kWh/m}^2$  yıl enerji tüketirken, önerilen iyileştirmeler sonucunda  $55,54 \text{ kWh/m}^2$  yıl enerji tüketir hale gelmiştir. Yani, yaklaşık %40 oranında enerji tasarrufu sağlama potansiyeli olduğu belirlenmiştir. Binanın mevcut durumdaki kullanım düzeyine göre sera gazı emisyonu  $74,90 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{yıl}$  değerinde iken, önerilen iyileştirmeler ve bina çatısında hâlihazırda mevcut olan FV-GES’in desteğiyle bu değer  $12,61 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{yıl}$  değerine kadar düşeceği hesaplanmıştır.

Dokuzuncu makalemiz, **Cem Onat, Mahmut Daşkın, Abdullah Turan, Ömerülfaruk Özgüven**’in “Manyetik Levitasyon Sistemleri İçin Ağırlıklı Geometrik Merkez Yöntemi ile PI-PD Kontrolcü Tasarımı” isimli makalesidir. Manyetik levitasyon sistemleri, mühendislik sistemlerinde sürtünmeyi en aza indiren çözümler sunduğundan, güncel mühendislik çalışmalarına tabidirler. Bu çalışmada, yeni bir PI-PD kontrolcü tasarım prosedürü sunulmuştur. PI-PD kontrolcülere, bir PI (iç çevrim) ve bir PD (dış çevrim) kombinasyonundan oluşur. İç çevrimin amacı, açık çevrim kararsız sistemi kararlı kalmaktır. Dış çevrimin amacı, kapalı çevrim sisteminin toplam performans gereksinimlerini sağlamaktır. Tasarım prosedürü, kontrolcü parametreleri düzleminde kararlılık sınır eğrisi kullanılarak çizilen kararlı bölgenin elde edilmesine ve bu bölgenin ağırlıklı geometrik merkezinin (AGM) hesaplanmasına dayanır. Tasarım prosedüründe, ilk olarak, iç çevrim için PD kontrolcü parametrelerinin düzlemindeki kararlı bölge ve bunun ağırlıklı geometrik merkezi hesaplanır. İç çevrim, belirtilen AGM kontrol parametreleri kullanılarak tek bir bloğa indirgenir ve ardından prosedür, farklı tasarımlarda faz ve kazanç marjı performans gereksinimlerini

uygulayan bir test fonksiyonu kullanılarak dış çevrim PI denetleyicisi için tekrarlanır. Deneysel çalışma, önerilen metodoloji ile tasarlanan PI-PD kontrolcünün literatürde bulunan alternatiflere göre daha üstün performans sergilediğini göstermektedir.

Onuncu makalemiz, **Ahmet Fatih Yuran, İbrahim Yavuz**'un "Endüstri 4.0 ve 3 Boyutlu Yazıcıların Karşılaştırılması" isimli makalesidir. Endüstri devrimi olarak bilinen üretim teknolojilerinde yaşanan üç devrimsel gelişme toplumu önemli ölçüde etkilemiştir. Bu devrimler; ilk makinelerin hayatımıza girmesi endüstri 1.0, elektriğin üretim araçlarında kullanımı endüstri 2.0, otomasyonun yaygınlaşması endüstri 3.0 olarak tanımlanabilir. Günümüzde ise 3B yazıcılar ile birlikte endüstri 4.0 tartışılmaktadır. Bu çalışmada endüstri 4.0 yolunda önemli bir yeri olan 3B yazıcılar üzerine kapsamlı bir değerlendirme yapılmıştır. Mevcut 3B yazıcı teknolojileri hakkında derlenen bilgiler sunulmuştur. 2015 ve 2020 yılları arasında 3B yazıcılarla yapılmış olan dikkat çekici çalışmalardan örnekler sunulmuştur. Yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde 3B yazıcıların; otomotiv, biyomedikal, uzay ve havacılık gibi alanlarda öne çıktığı görülmektedir. Gelecekte önemli yer tutacak olan 3B yazıcı teknolojileri başlı başına bir çalışma konusu olmanın yanı sıra farklı disiplinlerdeki araştırmacılar için önemli bir araç olacaktır.

On birinci makalemiz, **Alaattin Gürkal, A. Burak İner, Eylül Özer ve Ali Kibar**'ın "Yük Kapasitesi Şase Yapısından Bağımsız Bir Otonom Mobil Robot Tasarımı ve Dayanım Analizi" isimli makalesidir. Bu çalışmada operatör ve sürücüye ihtiyaç duymadan otonom bir şekilde fabrika ve endüstriyel tesislerde yükün bir yerden alınarak başka bir yere taşınması işlevini gerçekleştiren Otonom Mobil Robot (OMR)'nin tasarım ve analizi yapılmıştır. OMR'lerin özellikle operatör ve sürücüye ihtiyaç duymaması gibi özellikleri onlara geniş bir kullanım alanı sağlamıştır. Bu çalışma için özgün bir OMR tasarımı gerçekleştirilmiştir. Tasarımı yapılan OMR'nin 1000, 1500 ve 2000 kg yük altında meydana gelen deformasyon ve gerilme analizi yapılmıştır. Tasarım gerçekleştirilirken OMR'nin taşıyıcı şasesinde meydana gelen deformasyon ve gerilmenin yükten bağımsız olması özelliği düşünülmüştür. Elde edilen analiz sonuçları ile tasarımın bu özelliği sağladığı simülasyon yardımıyla ispatlanmıştır. Her üç yük için de analiz sonuçlarında şasenin dayanımı yaklaşık aynı çıkmıştır. Böylece, taşıyıcı şasenin boyutları ve yapısından bağımsız olan ve yalnızca taşıyıcı tekerlerin toplam kapasitesi kadar yük taşıyabilen bir OMR elde edilmiştir.

On ikinci ve son makalemiz, **Atilla Savaş**'ın "Tig Kaynağı İle Gerçekleştirilen Sert Dolgu Sıra-sında Oluşan Artık Gerilme ve Deformasyonların Modellenmesi" isimli makalesidir. Set dolgu prosesi her türlü çelik için aşınma direncini arttırmak için kullanılan bir yöntemdir. Kaynak yöntemiyle yapılan sert dolgu prosesinde plakalarda deformasyon ve artık gerilmelerin oluştuğu bilinmektedir. Bunların en aza indirilmesi için çeşitli paternler sayısal bir çalışmayla incelenmiştir. Kaynak yöntemi olarak TIG kaynağı seçilmiştir. Sert dolgu kaynak dikişleri seyrek olarak plakaların üzerine uygulanmıştır. Seyrek kaynak dikişleri ile paternlerdeki deformasyon ve artık gerilme eğilimleri hesaplanabilmektedir. Sayısal model ANSYS sonlu eleman yazılımı kullanılarak oluşturulmuş ve deneysel sonuçlarla doğrulanmıştır. Kaynak prosesinin ısı girdisi hesabı çift elipsoid hareketli ısı kaynağı yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Dikdörtgen plakalarda enine kaynak dikişlerinin daha küçük deformasyon ve artık gerilmelere neden olduğu tespit edilmiştir.

Dergimize [www.mmo.org.tr/muhendismakina](http://www.mmo.org.tr/muhendismakina) ve <https://dergipark.org.tr> adresinden ulaşabilir; makale ve görüşleriniz ile destek olabilirsiniz.

Bir sonraki sayımızda buluşmak üzere...

**TMMOB Makina Mühendisleri Odası  
Yönetim Kurulu**

## PRESENTATION

Dear Colleagues,

The first article published in our journal *Engineer and Machinery* is the article titled “Analytical Examination of a Household Refrigerator and Obtaining Design Parameters” by **Merve Akkaya, Ünal Çamdalı**. In this study, an analytical study of a household refrigerator was achieved. In this context, the cooling load of the refrigerator was calculated, the main and auxiliary components were chosen and the energy consumption value of the designed refrigerator was also determined. Creating the cooling loads; the effects of transmission heat load, product heat load, infiltration (air exchange) heat load and other heat loads on the cooler and freezer sections of the refrigerator were calculated. Besides, the effect of each heat load, forming the cooling load, on the total cooling load has been demonstrated. It has been observed that the conduction (transmission) heat load constitutes 39.85% of the total heat load, the product heat load 25.90%, and the infiltration heat load 20.74%. The remaining heat loads constitute 13.51%. In this study, the values in the literature and the methods used by a company that manufactures refrigerators in our country together with the TSE EN 62552 standard were taken into consideration. At the end of the study, taking into account the energy consumption of the refrigerator, it was determined that the energy class was A ++.

The our second article is titled “Investigation of Factors Affecting Shear Strength of Implant-Cement Interface” by **Sait Koçak, Tezcan Şekercioglu**. One of the most important failure in cemented hip replacement is aseptic loosening. Separation may occur at the bone-cement and cement-implant interfaces because of aseptic loosening. The more durable connections can be obtained at the interfaces; the longer surgical operations are performed. The predominant stress at cement-implant interfaces is shear stress. In this study, the shear strength of the cement-implant interface was investigated by using the pin-collar test method. In addition, changes in interfacial shear strength with changes in implant material, surface roughness and cement mantle thickness were investigated. Titanium alloy and stainless-steel materials widely used in implant manufacturing, were used as implant materials. Surface roughness values were obtained by sandblasting with different sized aluminium oxide grains. Different mantle thicknesses have been achieved with the bushes with variable inner diameter sizes made of Delrin. The results show that with the increase in surface roughness, the interface shear strength increases, the titanium alloy material provides higher interface connection, and the ideal mantle thickness is between 2-3 mm.

The our third article is titled “Determination of Biogas Potential from Animal Manure in Mardin Province” by **Süleyman Atılğan, Adem Yılmaz**. Greenhouse gas emissions and global warming affect normal cycles and climate conditions on earth. For this reason, both the impact of normal cycles and climate conditions and the decline of fossil fuels lead to renewable energy sources. Biogas is an important source of energy to increase development. Bovine and ovine manure biogas production is one of the best ways to evaluate this manure. The aim of this research is to determine the biogas production potential that may occur from animal manures in Mardin province. In the study, the numbers of bovine, ovine and poultry animals in Mardin province were taken from the data of Mardin Provincial Directorate of Agriculture and Forestry in 2019 and the presence of 128.897 bovine, 937.854 ovine and 1.974.809 poultry animals were determined. According to the data obtained in the calculations, annual manure amount that can occur from bovine, ovine and poultry animals has been calculated, and it has been calculated that 56.778.608,24 m<sup>3</sup> of biogas could be obtained from 1.163.972.798 tons of manure and 266.859.488,7 kWh of electrical energy could be obtained from the resulting biogas.

The our fourth article is titled “The Effect of COVID19 Pandemic on Aviation Industry” by **Berke Hopancı, Hamza Akdeniz and Özlem Şahin**. The COVID19 disease, which spread from China to the whole world, has impacted the air transportation industry as well as other sectors. In order to limit the spread of COVID19, wide measures have been implemented by governments, including closing borders. This has caused a significant decrease in the passenger demand. Between March and June, when the pandemic was the most effective, air traffic worldwide experienced a decrease of up to 90% compared to previous periods. In this study, the impact of the COVID19 outbreak on the aviation industry will be examined in terms of air traffic, airlines and airports. In addition, the measures taken by governments, airports and airlines to make flights safer will be mentioned and the predictions made about the future scenarios about the recovery process will be investigated.

The our fifth article is titled “Experimental Research of Flow Characteristics Around Buildings without Roof Placed Different Distance and Triple-Diagonal” by **Deniz Gölbaşı, Ertan Buyruk and Koray Karabulut**. In study, flow structures around buildings placed triple-diagonal and 7.5 cm and 10 cm distances between buildings with dimensions of 5cmx5cmx5cm without roof were investigated as experimental by using Particle Image Velocimetry (PIV) technique. Besides, flow analysis vicinity one building without roof as numerical with ANSYS Fluent program having steady, three dimensional,  $k-\epsilon$  turbulence model was done and the attained results were matched with these of experimental. In the work, distributions of streamline  $\langle \psi \rangle$  and velocity vectors  $\langle V \rangle$  were drawn and average equivalent velocity curves were researched for different distances between buildings. It was determined that jet flow region fairly enlarged at 10 cm distance according to distance of 7.5 cm and flow separation area around building placed as diagonal shrank. However, it was found that there is at most a 3% differences between experimental and numerical results.

The our sixth article is titled “Modelling Performance Criteria Based Maintenance Management Module by Using Business Process Management Approach” by **Leyla Özgür Polat, Aşkıner Güngör**. Today, offering the best price, meeting delivery due dates and being trustworthy for quality are among competitiveness' indicators for companies. To keep competitiveness at a high level, maintenance serves as an important support process. Maintenance activities in manufacturing and service sector, by keeping the physical capacity ready and reliable, play an important role in sustaining production, reducing cost, and keeping customers happy. Therefore, maintenance operations like management, planning and monitoring need to be carried out efficiently with the support of information technologies. In this study, design requirements are described for maintenance modules integrated in enterprise resource planning (ERP) systems as a result of the redesign of the processes that are currently carried out manually using business process management (BPM) and business process reengineering (BPR) supported by information technologies. To increase the efficiency of the maintenance activities and to facilitate monitoring, maintenance management system is designed considering system performance indicators by using the IBM Business Modeler program and business process management notation (BPMN). The proposed system will contribute to many companies primarily in manufacturing whose aim is to improve maintenance processes in the context of digitalization and integrating them into enterprise resource planning software.

The our seventh article is titled “Ensuring Effective Information Flow by Using PLM in Product Development Process” by **Gamze Sari, Sami Sayer**. Knowledge is a concept without boundaries. Today it is constantly affected and developed with the rapid advance of technology. The meaningful information is created by the use and evaluation of information process. It

is the most advanced form of information. It includes personal knowledge and experiences within meaningful information. With today's increasing competition conditions, it is necessary for business organizations should be adapt quickly to changes in their environment. They should develop new products and to gain a place in the market by launching them before their competitor in order to ensure business continuity. Adapting easily to change is possible by smoothly accessing and understand changing information. During the information transfer, it provides opportunity that keep meaningful information which already existed for business organizations. In this study; firstly, the concepts of knowledge and knowledge management studies and approaches related to these concepts were examined. Then, the information flow that occurs in companies and the effect of this information flow on the new product development process are mentioned. In the last part of the study, the effect of Product Lifecycle Management (PLM) and information management on product development process and the advantages it provides to companies are evaluated

The our eighth article title "Energy Performance Evaluation of University Buildings: MCBU Köprübaşı Vocational School Example" by **Ali Murat Ateş, Özer Kestane and Koray Ulgen**. In Turkey, where foreign dependency in energy is increasing, the most intensive consumption is in the building sector. For this reason, solutions that will increase energy efficiency in buildings should be implemented as soon as possible. Within the scope of this study, created for this purpose, the energy saving performance was investigated at the Köprübaşı Vocational School building serving within the Manisa Celal Bayar University. In order to determine the behaviour of the current state of the building, the level of energy use was determined by making measurements throughout the year. Then, computer-based energy modelling was carried out to determine how to save energy as a result of the proposed improvements. Based on the data obtained as a result of the simulation, the energy saving potential of the building and how it will behave as a result of the improvement have been calculated. In line with the data obtained from both measurement data and modelling, while the current building consumed  $90.40 \text{ kWh/m}^2$  year on an annual basis, it became  $55.54 \text{ kWh/m}^2$  year as a result of the proposed improvements. In other words, it has been determined that it has the potential to save energy approximately 40%. While the greenhouse gas emission is  $74.90 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{year}$  according to the current usage level of the building, it has been calculated that this value will decrease to  $12.61 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{year}$  with the support of the proposed improvements and PV-SPP currently available on the building roof.

The our ninth article title "PI-PD Controller Design for Magnetic Levitation Systems Via Weighted Geometrical Center Method" by **Cem Onat, Mahmut Daşkın, Abdullah Turan, Ömerülfaruk Özgüven**. Since magnetic levitation systems offer solutions that minimize friction in engineering systems, they are subject to current engineering studies. In this study, a new PI-PD controller design procedure has been presented. A PI-PD controller consists of a combination of a PI (inner loop) and a PD (outer loop). The purpose of the inner loop is to stabilize the open loop unstable system. The purpose of the outer loop is to provide the total performance requirements of the closed loop system. The design procedure is based on obtaining the stability area plotted using the stability boundary curve in the control parameters plane, and then calculating the weighted geometrical center (WGC) of the stability region. In the design procedure, first, the stable region in the plane of the PD controller parameters for the inner loop and its weighted geometrical center are computed. The inner loop is reduced to a single block by using specified WGC control parameters, and then the procedure is repeated for the outer loop PI controller by using of a test function imposing the phase and gain margin performance

requirements in different designs. Experimental study shows that the PI-PD controller, which is designed with the suggested methodology, exhibits superior performance compared to the alternatives available in the literature.

The our tenth article title “Industry 4.0 and Comparison Of 3D Printers” by **Ahmet Fatih Yuran, İbrahim Yavuz**. Three revolutionary developments in production technologies known as the industrial revolution have significantly affected the society. These revolutions; The introduction of the first machines into our lives can be defined as industry 1.0, the use of electricity in production tools as industry 2.0, and the widespread use of automation as industry 3.0. Today, industry 4.0 is discussed with 3D printers. In this study, a comprehensive evaluation has been made on 3D printers, which have an important place in the industry 4.0 road. Compiled information about current 3D printing technologies is presented. Examples of remarkable work done with 3D printers between 2015 and 2020 are presented. When the studies are evaluated, 3D printers; It is seen that it stands out in areas such as automotive, biomedical, space and aviation. 3D printer technologies, which will take an important place in the future, will be an important tool for researchers in different disciplines as well as being a subject of study in itself.

The our eleventh article title “Design and Strength Analysis of an Autonomous Mobile Robot Chassis Structure Independent of the Load Capacity” by **Alaattin Gürkal, A. Burak İner, Eylül Özer and Ali Kibar**. In this study, the design and analysis of Autonomous Mobile Robot (AMR) is investigated. These robots perform the function of loading the cargo in factories or industrial facilities autonomously without any need for an operator and driver. These features of AMR’s have provided them with a wide range of uses. An original AMR design was performed for this study. Deformation and stress analysis of AMR has been made at three loads including 1.000, 1.500, and 2.000 kg. While the design was performed, it was considered that the deformation and stress occurring in the carrier chassis of AMR were independent of the load. This feature of the design has been proven with the help of the simulation. The strength of the chassis was found to be approximately the same for all three loads in the analysis results. Therefore, AMR has been obtained that is independent of the dimensions and structure of the chassis. It can carry the total capacity of the carrier wheels.

The our twelfth and final article title “Modeling of Residual Stresses and Deformations During Hardfacing by Gtaw” by **Atilla Savaş**. Hardfacing process is a method used to increase the wear resistance for all kinds of steel. It is known that deformation and residual stress occur in the plates during the hardfacing process made by welding method. In order to minimize these, various welding patterns (welding seams) have been analyzed with a numerical study. TIG welding was chosen as the welding method. Hardfacing weld seams were sparsely applied on the plates. Deformation and residual stress tendencies in patterns can be calculated with sparse weld seams. The numerical model was created using ANSYS finite element software and validated with experimental results. The heat input of the welding process was calculated by using the double ellipsoid moving heat source method. It has been determined that transverse weld seams in rectangular plates cause smaller deformations and residual stresses

You can also view the journal on the web page [www.mmo.org.tr/muhendismakina](http://www.mmo.org.tr/muhendismakina) and support us with your articles and comments.

Best regards until our next issue...