



*Mobil uygulamamızı indirdiniz mi?
Did you download our mobile application?*

**PLM Teknolojileri ve Hizmetleri
3D Printer Sistemleri Dergisi**

PLM Technology and Services
3D Printer Systems Magazine



SAHA EXPO

Savunma, Havacılık
ve Uzay Sanayi
Fuarı Gerçekleşti

JTR

Sektöre Eğitimi
Gençler Kazandırıyor

KALİTE'22

6500 Profesyoneli
Ağırladı

MAKALE

Otomotiv Parçalarının
Eklemeli Üretiminde 3D
Cad Modelinin Uygulanması

PRESTİJ YAYINCILIK BASIM HİZMETLERİ SAN. ve TİC. LTD. ŞTİ.
Adına İmtiyaz Sahibi / Publisher
Kenan ANIL

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü / Editor in Chief
Kenan ANIL (yazi@prestijyayincilik.com.tr)

Yazı İşleri / Editor
yazi@prestijyayincilik.com.tr

Kurumsal İletişim Direktörü /
Corporate Communications Director
Hayriye ANIL

Reklam ve Halkla İlişkiler Yetkilisi
Advertising and Public Relations Officer

Grafik Tasarım / Graphic Design
Durmuş ÖZELÇİ

Kapak Tasarımı / Cover Design
Durmuş ÖZELÇİ

Web Sorumlusu / Web Responsible
Durmuş ÖZELÇİ

Video Kurgu / Montaj / Video Editing

Abone Sorumlusu / Subscription
Hayriye ANIL

Hukuk Danışmanı / Law Adviser
Av. Yakup Lütfi KÜÇÜK

Mali Danışman / Financial Responsibility
Mali Müşavir Mustafa Macır

YAYIN KURULU / Editorial Board
(yazi@prestijyayincilik.com.tr)

YAYIN KURULU
Doç. Dr. Ali ORAL (Balıkesir Üni.),
Doç. Dr. H. Alpay ER (Özyeğin Üni.),
Prof. Dr. Bilgin KAFİANOĞLU (Atılım Üni.),
Doç.Dr. Fehmi ERZİNCANLI (Düzce Üni.),
Prof.Dr. M. Cemal ÇAKIR (Uludağ Üni.),
Prof. Dr. Mustafa KURT (Mar. Üni.),
Doç. Dr. M. Emre İLAL (İzmir Yük. Tek.),
Öğr.Gör. Jülide EDİRNE (Haliç Üni.),
Doç. Dr. İbrahim SAKLAĞOĞLU (Ege Üni.)

DANIŞMANLAR KURULU
Tonay Abay (ÜÇGEN YAZILIM),
Cem Şirolu (YENASOFT),
Bürak S. Pekcan (Info(+)TRON),
Aydın Çıkin (GRUPOTOMASYON),
Tayfun Erkeskin (TET BİLGİSAYAR),
Ayhan Bebitoğlu (PLASTOSEL),
Salih Bozkurt (DEFNE MÜHENDİSLİK),
Dr. Erdal Gamsız (SES 3000),
Ferhat Teker (BAŞKENTCAD/CAM),
Emre Öztürk (ANOVA),
Orkun Nuras (ORSA),
Mustafa Erten (TEKYAZ),
Tolgahan KÖROĞLU (DESİTA YAZILIM),
Yönetim Merkezi / Management Centre

PRESTİJ YAYINCILIK BASIM HİZMETLERİ
SAN. ve TİC. LTD. ŞTİ.
Talatpaşa Mah. Gülbaşak Sk. No: 2/B 34400
Kağıthane - İstanbul
Tel: 0 212 320 36 90 (pbx)
Fax: 0 212 320 36 91

İnternet: www.cadcamaedunyasi.com.tr
e-mail: info@prestijyayincilik.com.tr
Ekim Kasım Aralık 2022 Yıl: 18 Sayı: 68
Dergi üç Ayda Bir Yayınlanır.
Basın Kanununa Göre Yerel-Süreli Yayındır."
Dergimiz Dijital Ortamda Yayınlanıp Basılı Hali Yoktur.

Yayın Tarihi: Aralık 2022

kenananil@prestijyayincilik.com.tr

Değerli Okuyucu Dostlarımız,

Resetlenmesi gereken 2020 ve 2021 yılın-
dan sonra dünyanın her yerinde ve üst üste
olan fuarlar ile bu yıl epey bir koşuşturma
yaşadık. Kimisinde birebir kimisinde basın
standında yer aldık. İşin ilginç yanı Yurtdışı
fuarlarında stand yerlerimiz ziyaretçilerin
kolay bulacağı göz önündeyken, ülkemiz
de biz yayıncıları ne kadar kötü, ziyaretçilerin gelmeyeceği yere koymak için mücadele
ediyorlar. Bu zor günlerde birbirimizi desteklememiz gerekirken Türkiye'deki fuar firma-
larının bunu yapmasını esefle kınıyoruz. Sektörel yayıncılar derneği üyesi olarak konuyu
presto ediyorum. Bundan dolayı 2023 yılında yayın planında belirttiğim fuarlara belirtti-
ğim düzende bize değer veren fuarlara stant ile katılacağım. Değer vermeyenlere gezici
olarak katılacağım.



Kenan ANIL

Bizler müşteri memnuniyetini artırmak amacıyla 2012 yılından beri dijital ortamda der-
gilerimizi yayınlamaya ve sosyal medyada güncelliği korumak amacıyla hizmetlerimizi
sürdürmekteyiz.

Basılı yayınlarımızı kargo yolu ile iletirken dijital ortamda sizlere ulaşılmasının rakamlarla
raporlanmasını gerçekleştirebiliyoruz.

Yaptığımız bu hizmetlerle çağın yapay zekası ile sizlere değer katmaya devam ediyoruz.
Bundan dolayı sektörün haber akışını sağlamak için bizleri desteklemenizi bekliyoruz. Bu
zamana kadar destekleyenlere teşekkürlerimizi bir borç biliyoruz.

Bu süreç için de üretimde ki yenilikleri ve sektör haberlerini sizlere olan güvenizle sizlere
her kanaldan ulaştırmaya çalışıyoruz.

Bizi izlemeye devam edin. Sizlerin verdiği güçle çalışmaya devam ediyoruz.

Güçlü ve sağlıklı yarınlar için. Gelecek nesillere güzel günler bırakmanın birinciyle sağlıklı kalın.

Kenan Anil

Prestij Yayıncılık uygulamamızı
Ücretsiz indirebilirsiniz



Makineler karar verebilseydi eğer...



**YÜKSEK KALİTE
VERİMLİ
GÜVENİLİR**

... Tebis'i seçerlerdi. Lazer kesim makineleri Tebis'i çok sever. Çünkü parçalarınızı en kısa
sürede işlerken en iyi kaliteyi sağlamanıza yardımcı olur. Ayrıca bileşenler arasında
çarpışmaları önlerken değişiklikleri de verimli bir şekilde uygular. Tebis, süreçleri
optimize eder, maliyetleri düşürmenize yardımcı olur ve öngürülebilir kârlılık sağlar.
Bu yüzden dünya çapındaki çoğu üretici Tebis kullanır.
Makineleriniz için en iyisi. Sonsuza kadar Tebis!



www.redoks.com.tr

Redoks Mühendislik
Alaaddinbey Mh. Çiftlik Cd. No:7, 16285 Nilüfer / Bursa
Tel : 0 224 211 62 00 Mail : info@redoks.com.tr



İçindekiler

IAEC

Sanayi Devrimini
Yaşamak İçin
250 Yılımız Vardı
Bugünkü Dönüşüm İçin
Sadece 20 Yılımız Var!

IAEC
International Automotive Engineering Conference
Uluslararası Otomotiv Mühendisliği Konferansı

06 - 09

GÖKMEN

Gökmen Ekibi
Desteğinizi
Bekliyor



10 - 11

UNİVERSAL ROBOTS

Cobot'lar Hızlı Kurulum
ve Kullanım Kolaylığıyla
Otomasyonda Fark Yaratıyor

UNIVERSAL ROBOTS

14 - 16

TAYSAD

TAYSAD, "Elektrikli
Araçlar Günü" Etkinlik
Serisinin Dördüncüsünü
TOSB'da Gerçekleştirdi!



20 - 22

KALİTE'22 FUARI

KALİTE'22
6500 Profesyoneli
Ağırladı

kalite
Fuar Yapım A.Ş.

29 - 33

Reklam İndeksi

Kapakta kullanılan görsel **Saha Expo** fuarına aittir.

DEFNE MÜHENDİSLİK.....Arka Kapak	MAGMA.....41	TET BİLGİSAYAR.....Arka Kapak
HEXAGON.....19	PRESTİJ YAYINCILIK.....5	TEPRO MAKİNA.....23
FusTech360Teknoloji.....11	REDOKS.....3	UNIVERSAL ROBOTS.....17

30. YILIMIZDA GÜÇLENEN TÜRK SANAYİSİYLE DAHA GÜÇLÜYÜZ



Mobil Uygulamamızı

"Prestij Yayıncılık" Yazarak

ÜCRETSİZ

İndirebilirsiniz

SANAYİ DEVRİMİNİ YAŞAMAK İÇİN 250 YILIMIZ VARDI BUGÜNKÜ DÖNÜŞÜM İÇİN SADECE 20 YILIMIZ VAR!

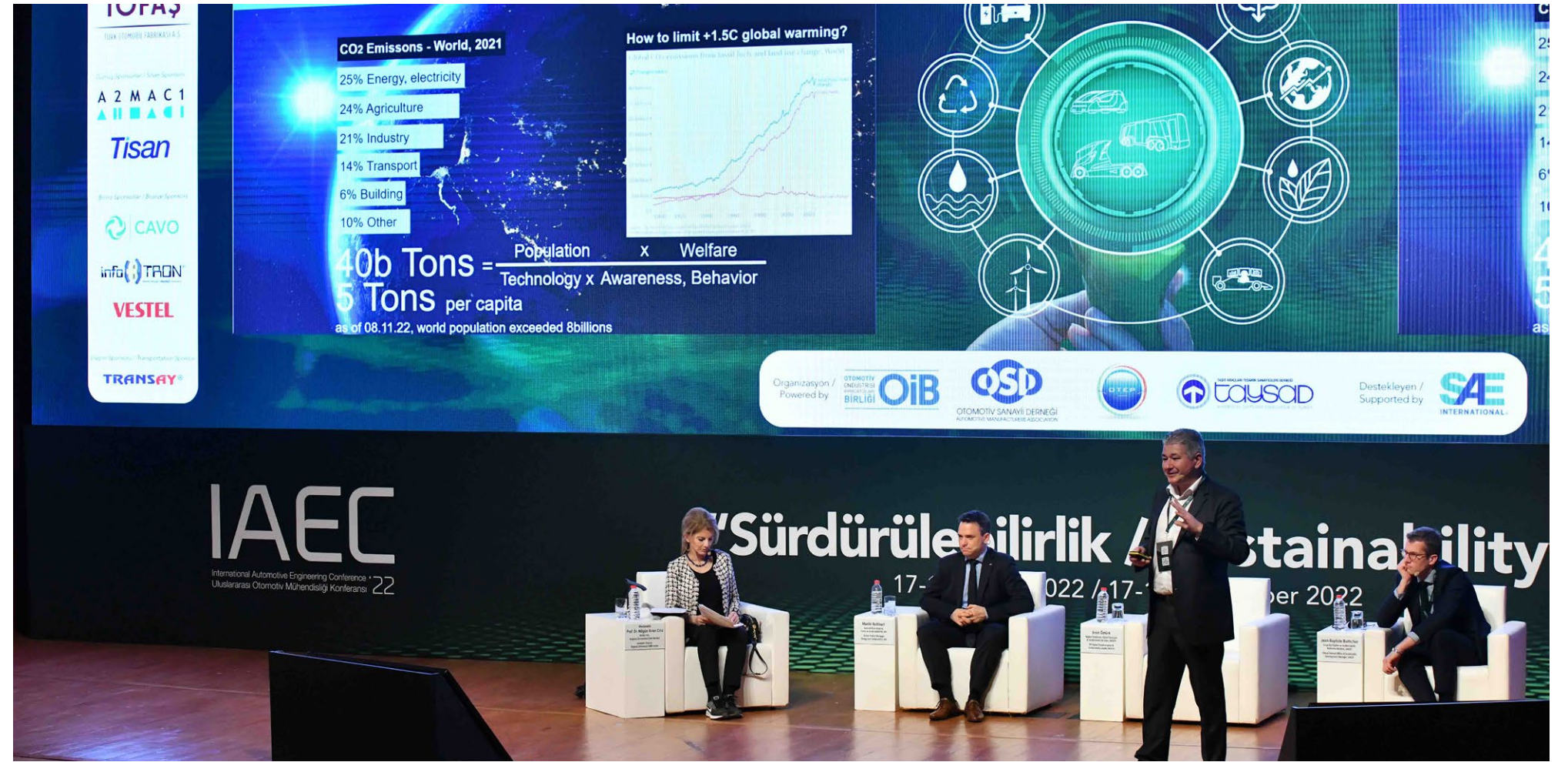
Otomotiv mühendisliği alanında en yeni teknolojilerin ve gelişmelerin mercek altına alındığı "Uluslararası Otomotiv Mühendisliği Konferansı - IAEC", sürdürülebilirlik temasıyla gerçekleştirildi. Bu yıl yedincisi düzenlenen IAEC 2022'ye alanında uzman yerli, yabancı mühendislerle birlikte, dünyanın önde gelen şirketlerinin yöneticileri katıldı.

Uluslararası Otomotiv Mühendisliği Konferansı – IAEC 2022'nin açılışını yapan aynı zamanda Konferans Başkanı da olan Sabancı Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Gündüz Ulusoy, "İklim değişikliğine yönelik öncelikli hedef, küresel ısınmanın endüstrileşme öncesi dönemin 1.5 derece üstüyle sınırlandırılmasıdır. Bu hedefe ulaşabilmek için 2050 yılında net 0 karbon salınımı hedefinin tutturulması yaşamsal öneme sahip. Bu hedefin tutturulmasında da otomotiv sektörüne kritik bir görev düşüyor. Otomobil, kamyon ve hafif ticari araçların egzoz salınımları, tüm mobilitenin karbon salınımının yaklaşık yüzde 75'ini teşkil etmektedir. Bu ise yılda 600 gigaton karbondioksit salınımına karşılık gelir. Diğer bir deyişle dünyanın karbon

salınımının yaklaşık yüzde 15'idir. Bu birkaç istatistik bile bize, otomotiv sektörü ve sürdürülebilirliğin nasıl iç içe olduğunu göstermeye yetiyor" açıklamasında bulundu.

Konferansta konuşma yapan SAE International'ın Sürdürülebilir Mobilite Çözümleri Başkanı Frank Menchaca, sürdürülebilirliğin, hareketliliğin geleceği için çok kritik öneme sahip olduğunu söyledi. Sektörde elektrifikasyon gibi teknolojilerle çok büyük bir değişim yaşandığını ifade eden Frank Menchaca, "Bu, her şeyi değiştiriyor. Tedarik zinciri, mühendislik, iş, şirketlerimizi yönetme ve onlara liderlik etme biçimimizi bile değiştiriyor. Son sanayi devrimini düşünecek olursak; yaklaşık 1700 yılında başlamıştı. Son sanayi devrimini yaşamamız için 250 yılımız vardı. Bu dönüşümü yaşamak için 20 yılımız var! Bu, muazzam bir zorluk ama muazzam da bir fırsat" dedi.

Her yıl alanında uzman yerli ve yabancı isimleri Türkiye'de bir araya getiren "Uluslararası Otomotiv Mühendisliği Konferansı – IAEC"nin yedincisi İstanbul'da gerçekleştirildi. Bu yılki ana teması sürdürülebilirlik olan ve iki gün süren konferansa, Sabancı Üniversitesi ev sahipliği yaptı. Otomotiv Endüstrisi İhracatçıları Birliği (OİB), Otomotiv Sanayii Derneği (OSD), Otomotiv Teknoloji



Platformu (OTEP), Taşıt Araçları Tedarik Sanayicileri Derneği (TAY-SAD) tarafından Amerikan Otomotiv Mühendisleri Birliği'nin (Amerikan Society of Automotive Engineers-SAE International) iş birliğiyle ve Tofaş'ın altın sponsorluğu kapsamında düzenlenen organizasyon, Türkiye ve dünyadan alanında uzman çok sayıda ismi ağırladı. Etkinliğin gümüş sponsorları Tisan ve A2MAC1 olurken, Cavo, İnfotron ve Vestel ise bronz sponsorluk yaparak konferansı desteklediler.

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ANA TEMASI İLE IAEC'22!

Uluslararası Otomotiv Mühendisliği Konferansı – IAEC 2022'nin açılışını, aynı zamanda konferans başkanı da

olan Sabancı Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Gündüz Ulusoy yaptı. Konferansın temasını belirleme aşamasında tüm seçeneklerin kendilerini sürdürülebilirlik konusuna getirdiğini söyleyen Prof. Dr. Gündüz Ulusoy, "Seçenekler üzerinde dururken bunların hızla sürdürülebilirlik üzerinde yakınsadığını gördük. Sanıyorum bunun bir nedeni de ülkemizde de dünyada da iklim değişikliğinin, bunun olumsuz etkilerinin artık günlük yaşamımızın bir parçası oluşu" dedi.

SON DÖNEMİN EN BÜYÜK DÖNÜŞÜMÜ!

İklim değişikliğine yönelik öncelikli hedefin, küresel ısınmanın endü-

strileşme öncesi dönemin 1.5 derece üstüyle sınırlandırılması olduğunu vurgulayan Ulusoy, "Bu hedefe ulaşabilmek için 2050 yılında net 0 karbon salınımı hedefini tutturulması yaşamsal öneme sahip. Bu hedefin tutturulmasında da otomotiv sektörüne kritik bir görev düşüyor. Otomobil, kamyon ve hafif ticari araçların egzoz salınımları, tüm mobilitenin karbon salınımının yaklaşık yüzde 75'ini teşkil etmektedir. Bu ise yılda 6 gigaton karbondioksit salınımına karşılık gelir. Diğer bir deyişle dünyanın karbon salınımının yaklaşık yüzde 15'idir. Bu birkaç istatistik bile bize otomotiv sektörü ve sürdürülebilirliğin nasıl iç içe olduğunu göstermeye yetiyor. O itibarla, otomotivde sürdürülebilirliği yasa ve regülasyonlar vasıtasıyla

uyumak zorunda olunan kısıtlar değil bilakis sektörün yaşamını geliştirerek sürdürebileceği yeni bir ortamın, bir değişimin unsurları olarak yorumlamaya, etkilemeye çalışmak gerekiyor. Bu değişim sürecine yirminci yüzyıl başındaki kitlesel üretime geçişten bu yana otomotiv sektörünün içinde olduğu en büyük dönüşümdür diyebiliriz. Bu dönüşüm, riskleri olduğu gibi fırsatları da beraberinde getiriyor. Faydalananlar için yeni oyun sahaları açılıyor. Kısaca ifade ettiğim bu hususlar, sürdürülebilirliğin, sadece bu konferansın değil, önümüzdeki dönemlerde de ana gündem maddelerinden biri olduğunu gösteriyor. Sadece otomotiv sektörünün dönüşümünde değil, bütün dönüşümlerde insan kaynağı en önemli etken olarak

ortaya çıkar" diye konuştu. Öğrencilerin sektöre ilgisini uyandırmak ve onları motive etmek için ikinci gün programına Formula Student adlı bir oturum eklediklerini belirten Prof. Dr. Gündüz Ulusoy, 4 üniversiteden öğrenci takımlarının, elektrikli otomobil çalışmalarını konferans sonuna kadar sergileme fırsatı yakaladığını kaydetti.

DÖNÜŞÜM İÇİN SADECE 20 YILIMIZ VAR!

Açılışın ardından bir konuşma yapan SAE International'ın Sürdürülebilir Mobilite Çözümleri Başkanı Frank Menchaca ise, sürdürülebilirliğin, hareketliliğin geleceği için çok kritik öneme sahip olduğunu söyledi. Sektörde elektrikleşme gibi teknolojilerle çok büyük bir değişim yaşandığını ifade eden Frank Menchaca, "Bu, her şeyi değiştiriyor. Tedarik zinciri, mühendislik, iş, şirketlerimizi yönetme ve onlara liderlik etme biçimimizi bile değiştiriyor. Son sanayi devrimini düşünecek olursak; yaklaşık 1700 yılında başlamıştı. Son sanayi devrimini yaşamamız için 250 yılımız vardı. Bu dönüşümü yaşamak için 20 yılımız var! Bu, muazzam bir zorluk ama muazzam da bir fırsat" dedi.

2030 YILINA KADAR KÖMÜR KULLANIMI BİTMELİ!

2020 verilerine göre ABD'de yüzde 27 ile en fazla sera gazı salınımı yapan sektörün taşımacılık olduğunu vurgulayan Frank Menchaca, şunları söyledi: "Dünya genelinde yüzde 25 olması lazım bu oranın. Önümüzdeki güçlük işte bu taşımacılık sektörünü alıp sera gazı salınımımızı azaltmak. Bu, çok büyük bir vazife. Bunu düşünmek için bir dizi aracımız da mevcut. Elektrikli, hidrojen, biyoyakıtlar ve biyokütle gibi. Ve sonrasında gerekli olacak altyapıyı da düşünmemiz lazım. Biz burada



Prof. Dr. Gündüz Ulusoy

düşünme biçimimizi ayırtırdık. Nasıl yapacağımıza dair. Net sıfıra ulaşmak için farklı yolları anlatacağım. Yüksek elektrikleşme var. Yani gerçekten gerçek elektrikli araçlara çok kolay alışıyoruz. Elektriklilerde yenilebilir enerji kullanımı var. Ve bir de statüko var ki bu da kabul edilebilir değil! Birkaç farklı senaryomuz var. Bu araçların ve bu yolların her birini kullanarak net sıfır salımına ulaşılabilir. Bütün buradaki kilit nokta ise; ABD'de çok büyük kilit değişiklikler olması gerekiyor. 2030 yılına kadar kömür kullanımını bırakmış olmamız lazım. Doğalgaz, ABD'nin en büyük ihracat kalemlerinden bir tanesi. 2040 yılına kadar bunu azaltmamız gerekiyor. Yenilebilir enerji payımızı artırmamız gerekiyor. Eğer yüksek oranda elektrikleşmeden bahsedeceksek, yüzde 76 daha az petrol ve doğalgaz anlamına geliyor 2020'ye kıyasla. Biraz daha az yüksek elektrikleşme olursa; yüzde 64 daha az oluyor. Yenilebilir enerji payını arttırdıkça da azalıyor. Yüzde 56'ya iniyor. Tamamen yenilenebilir enerji ise o zaman çok az miktarda fosil yakıt kalıyor. Bu benim için çok kökten bir de-



Frank Menchaca

ğişim. 1750'de başlayan ilk sanayi devrimi kadar kökten bir değişim."

EN BÜYÜK SORUN ŞARJ ALTYAPISI!

ABD'de 2020'de yaklaşık 5.2 milyon elektrikli aracın olduğunu ifade eden Frank Menchaca, bunun sadece yüzde 2 pay anlamına geldiğini belirtti. 2030 yılına kadar elektrikli araç sayısının 49 milyona ulaşarak payını yüzde 17'ye çıkaracağını vurgulayan Menchaca, "2040'ta 204 milyon adet ve yüzde

64 pay, 2050'de de net sıfıra ulaşmak için 328 milyon adet elektrikli araç. Bu, şu an toplam araç sayısından da fazla bir sayı. Yani çok büyük bir güçlük var karşımızda ve biz SAE olarak bunun beraberinde getirdiği birçok sorunun çözümüne katkıda bulunmaya çalışıyoruz" diye konuştu. ABD'de şarjlar istasyonlarında yüzde 25-30 oranında şarj edememe sorunu olduğunu belirten Frank Menchaca, "Yani şunu bir düşünün biz hepimiz, benzin pompasına gidip benzin almaya alıştık ama o pompanın yüzde 75 oranla çalıştığını hayal edemeyiz! Ama ABD'de şöyle bir

gerçeklik var ki, şarj altyapısı yüzde 30 oranında başarısız oluyor. Çok sayıda kategorize edilmeyen hata kodları var. O şirketlerden biri bunu şu şekilde özetledi. Eğer bunu düzeltmezsek, planımız ne kadar iyi olursa olsun hiçbir planımız gerçekleşmez çünkü tüketiciler elektrikli araçları kabullenmez. Yani yüzde 5 kaldıysa aracımızda ve bir şarj istasyonuna geldiğimizde çalışması gerekirken çalışmıyorsa; nasıl güvenebilirsiniz ki" dedi.

DÖNGÜSEL EKONOMİ ELE ALINDI!

IAEC 2022, daha sonra "Döngüsel Ekonomi" başlıklı oturumla devam etti. Toronto Metropolitan Üniversitesi (TMU) Veri Analitiği Master ve Sertifika Programları Direktörü Prof. Dr. Ayşe Başar'ın moderatörlüğünü üstlendiği oturumda; Indra Sas CEO'su Loic-Bey Rozet, SSAB Güney Avrupa, FR & TRMEA Satış Direktörü Pedro M. Rodriguez, MHP Management -und IT- Bertaung GmbH Sürdürülebilirlik ve Hareketlilik Dönüşümü Başkanı Dr. Thilo Greshake ve EXITCOM Genel Müdürü Murat Ilgar panelist olarak yer aldı. Ardından, Boğaziçi Üniversitesi-CARF Merkezi Müdür Yardımcısı Prof. Dr. Nilgün Kıran Cılız'ın "Çevresel Etki (Karbon Nötr ve Ürün Yaşam Döngüsü)" isimli oturuma geçildi. Bu oturumda, Ford-Werke GmbH Sürdürülebilirlik İleri Regülasyonlar ve Ürün Uygunluğu Direktörü Dr. Wulf Peter Schmidt, AVL Enerji ve Sürdürülebilirlik Kıdemli Ürün Müdürü Martin Rothbart, Bosch Dijital Dönüşüm & Sürdürülebilirlik Lideri Ersin Öztürk ve VALEO Grup Dış İlişkiler ve Sürdürülebilir Kalkınma Müdürü Jean-Baptiste Burtscher da panelist olarak görev aldı. Konferansın birinci günü, "Dijital Dönüşümün Bugünü ve Gelecek Öngörülerini" başlıklı oturumla son buldu. Son oturumun panelistleri ise ODTÜ-Bilim ve Teknoloji Politikaları Araştırma Merkezi ve İktisat Bölümü Öğretim Üyesi Prof. Dr. Erkan Erdil, ODTÜ BİLTİR Merkezi Başkanı Prof. Dr. Mustafa İlhan Gökler, Fraunhofer IAO Araştırma Departmanı İleri Sistem Mühendisliği Başkanı ve PDM/PLM Danışmanlık Merkezi Başkanı Dipl. -Ing Mehmet Kürümlüoğlu ve MEXT Teknoloji Merkezi Grup Direktörü Efe Erdem oldu.

IAEC 2022'DE İKİNCİ GÜN!

IAEC 2022'nin ikinci günü; aynı

zamanda Konferans Başkanı da Sabancı Üniversitesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Gündüz Ulusoy'un konuşmasıyla başladı. Ardından ana konuşmacı olarak McKinsey Company Şirket Ortağı ve EMEA Bölgesi Otomotiv ve Dijital üretim Lideri Andras Kadocsa, "Sürdürülebilirlik Yolunda Otomotiv Endüstrisi" başlığıyla bir değerlendirme yaptı. Akabinde moderatörlüğünü Sabancı Üniversitesi İstanbul Uluslararası Enerji ve İklim Merkezi (IICEC) Direktöre Bora Şekip Güray'ın üstlendiği, "Alternatif Yakıtlı Araçlar ve Alt Yapısı" başlıklı oturum gerçekleştirildi. Bu oturumda, Hydrogen Europe CEO'su Jorgo Chatzimakakis, Fraunhofer IAO Enstitü Müdürü ve Akıllı Enerji ve Mobilite Çözümleri Araştırma Bölüm Başkanı Dr. -Ing Daniem Stetter, Ford Otosan Elektronik Sistemler ve Yazılım Direktörü Alper Tekeli ve ACEA Mobilite ve Sürdürülebilir Taşımacılık Direktörü Petr Dolejsi panelist olarak yer aldı. Öğleden sonraki ilk etkinlik, Formula Student oldu. Yıldız Teknik Üniversitesi Öğretim Üyesi Doç. Dr. Alp Tekin Ergenç'in açılışını yaptığı program YTÜ Yarış Takımı, İTÜ Yarış Takımı, Fırat Yarış Takımı ve Sabancı Motorsport'un yer aldığı eğitimle devam etti. İkinci günün ve konferansın son oturumu ise "Elektrikli Araç Şarj Alt Yapısı" başlığında gerçekleştirildi. Moderatörlüğünü Boğaziçi Üniversitesi Makine Mühendisliği Öğrenim Üyesi Prof. Dr. Günay Anlaş'ın yaptığı oturumda, Fev Europe GmbH E-Mobilite Sistemleri Departman Yöneticisi Dr. -Ing Rene Savelsberg, Vestel Kıdemli Ar-Ge Program Müdürü Görkem Özvural, WAT Mobilite Güç Yönetimi Çözümleri İş Birimi Lideri Okan Cicimen panelist olarak katılım sağladı. Konferansın kapanışını ise Sabancı Üniversitesi Öğretim Üyesi ve Konferans Başkanı Prof. Dr. Gündüz Ulusoy gerçekleştirdi.



GÖKMEN

gokmenuavteam.com

[YouTube](https://www.youtube.com/gokmenuavteam) [Instagram](https://www.instagram.com/gokmenuavteam) [LinkedIn](https://www.linkedin.com/gokmenuavteam) [Facebook](https://www.facebook.com/gokmenuavteam)

GÖKMEN EKİBİ DESTEĞİNİZİ BEKLİYOR

Merhabalar,
Bizler İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa takımı olan Gökmen ekibiyiz. Misyonumuz, yenilikçi havacılık / yapay zeka / robotik çözümler getirmektir.

2021 Ocak ayında kurulan ekibimiz; Gökmen-Fighter, Gökmen-Fighter mini, Gökmen-PG gibi projeler geliştirmiştir. Bu projeler dogfight yeteneğini hedef alan sabit kanatlı

"İSTİKBAL GÖKLERDEDİR" diyen atamızın yolunda devam eden gençlerimizi destekleyelim.

(Gökmen-Fighter), GPS'in kullanılmadığı zorlu ortam koşullarında derin öğrenme tabanlı döner kanatlı (Gökmen-PG) gibi insansız hava araçlarına dayanır. Döner kanatlı hava aracının tasarımı yapay zeka optimizasyon modülü olan Generative Design ile tasarlanıp üretilen Türkiye'de ilk hava aracı olma özelliği taşır. Gökmen-PG, TÜBİTAK 1512 BIGG, 2209-B gibi programlar kapsamında hibelenerek desteklenmiştir. Projeler ile ilgili daha fazla bilgi almak için: gokmenuavteam.com

2022-2023 döneminde bu başarıla-

rimızın üstüne koyarak ilerleme gayretindeyiz. Yaklaşık 2 yılını dolduran ekibimiz kısa süre içerisinde robotik/havacılık/yapay zeka alanlarında yenilikçi projeler geliştirerek ulusal ve uluslararası kapsamda destek görmüştür. Başarılarımızın daha çok gelişmesine vesile olabilmek için sizlerle işbirliği yapmak istiyoruz. Bu konuda sizlerden öncelikli beklentimiz bizlere tanıtım desteği verebilmeniz. İşbirliği talebimiz hakkında detaylı bilgi almak isterseniz sponsorluk dosyamızı ekte iletiyoruz. Geliştirdiğimiz ürünler sizlerin desteğiyle çok daha iyi boyutlara geleceğine

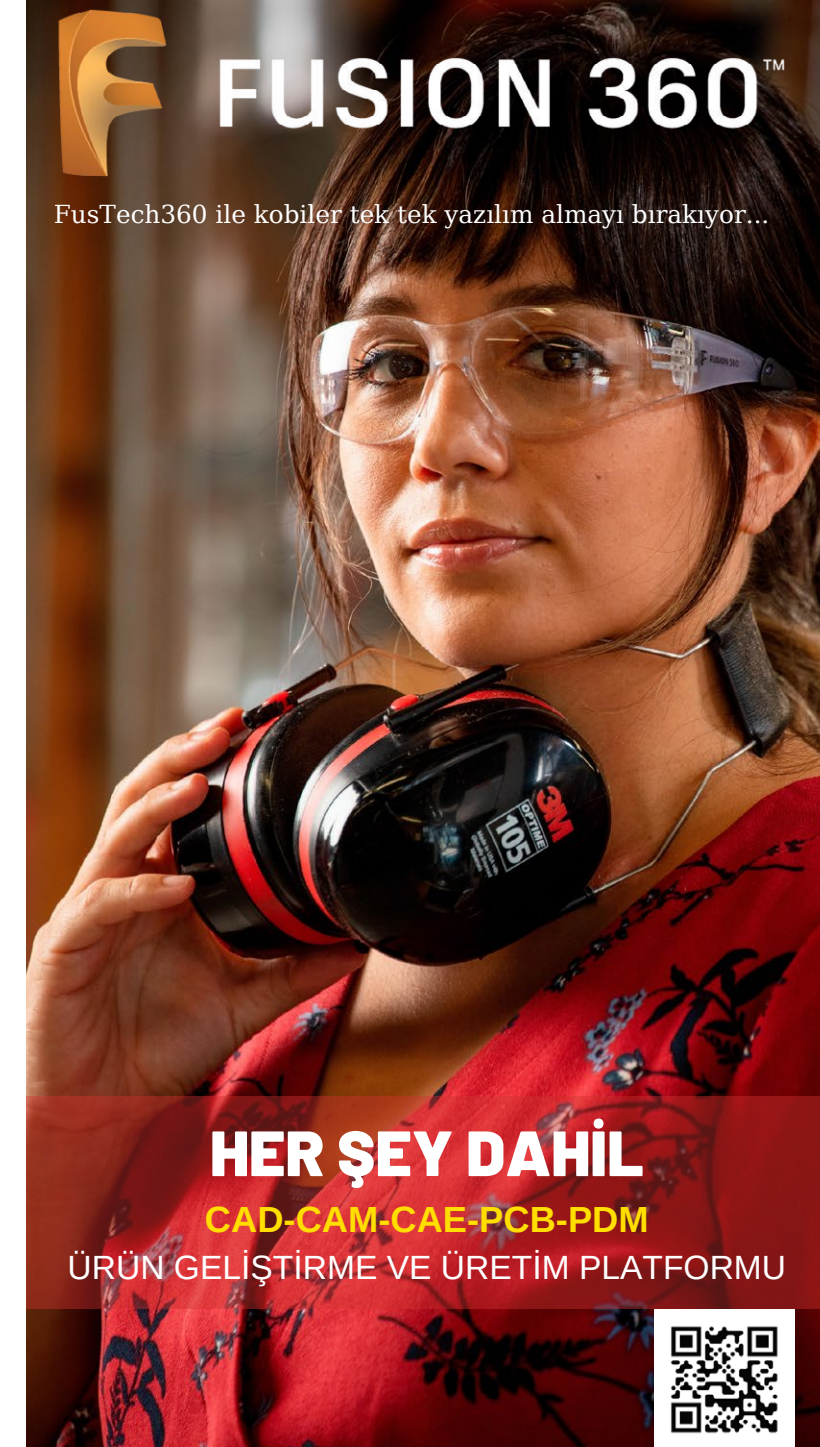
inanıyoruz. Bu sayede hem ülkemiz için hem de bu alanlara ilgi duyan büyüklerimiz/kardeşlerimiz için teşvik edici çalışmalar yapmış olacağımızı düşünüyoruz.

Olumlu veya olumsuz geri dönüşünüzü heyecanla bekliyoruz.

Saygılarımızla,
Gökmen Ekibi



FusTech360 ile kobiler tek tek yazılım almayı bırakıyor...



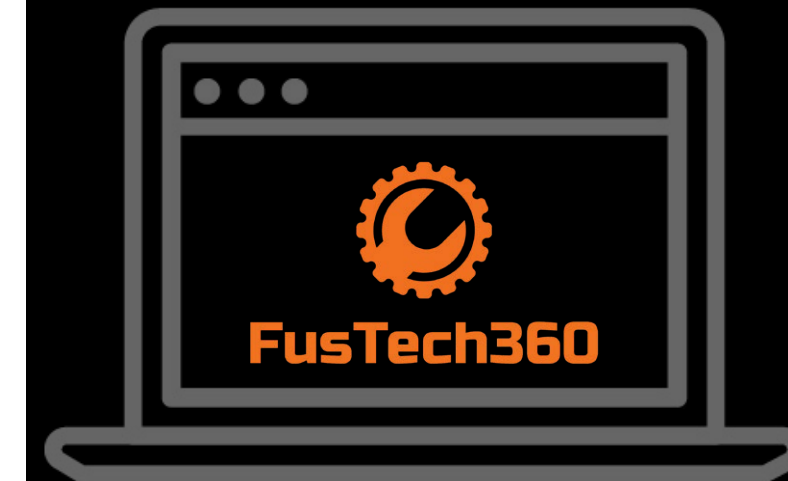
HER ŞEY DAHİL

CAD-CAM-CAE-PCB-PDM

ÜRÜN GELİŞTİRME VE ÜRETİM PLATFORMU



Uzmanlığımız Fusion 360
Odağımız Müşterilerimiz...



#Enaz1Fusion360

www.FusTech360.com

ASELSAN VE KARSAN'DAN YERLİ VE MİLLİ ELEKTRİKLİ MİNİBÜS

Türkiye'nin yüksek teknolojiли mobilite çözümleri sunan markası Karsan, ASELSAN'la modern ve çevreci ulaşım için yerli ve milli iş birliğine imza attı. İş birliği kapsamında Karsan, e-JEST modelini ASELSAN çekiş sistemi ile donatılmış olarak üretecek. Tam bağımsız tedarik zinciri ekosistemi için batarya sistemi de ülkemizin akü, batarya ve pil ihtiyacını milli olarak karşılayan ASPİLSAN Enerji tarafından üretilenilecek.

'Mobilitenin Geleceğinde Bir Adım Önde' olma vizyonu ile ileri teknolojiли mobilite çözümleri sunan ve e-JEST modeliyle Avrupa'da elektrikli minibus pazarının iki yıl üst üste lider markası olan Karsan, yeni iş birliğiyle hedef büyütüyor. Markanın 2018 yılında lanse ederek 2019 yılı başında yollarla buluşturduğu ilk elektrikli modeli e-JEST, ASELSAN'la yapılan iş birliği kapsamında yerli ve milli batarya ile yollara çıkmaya hazırlanıyor. Anlaşma kapsamında Karsan, yeni e-JEST modelini ASELSAN çekiş sistemi



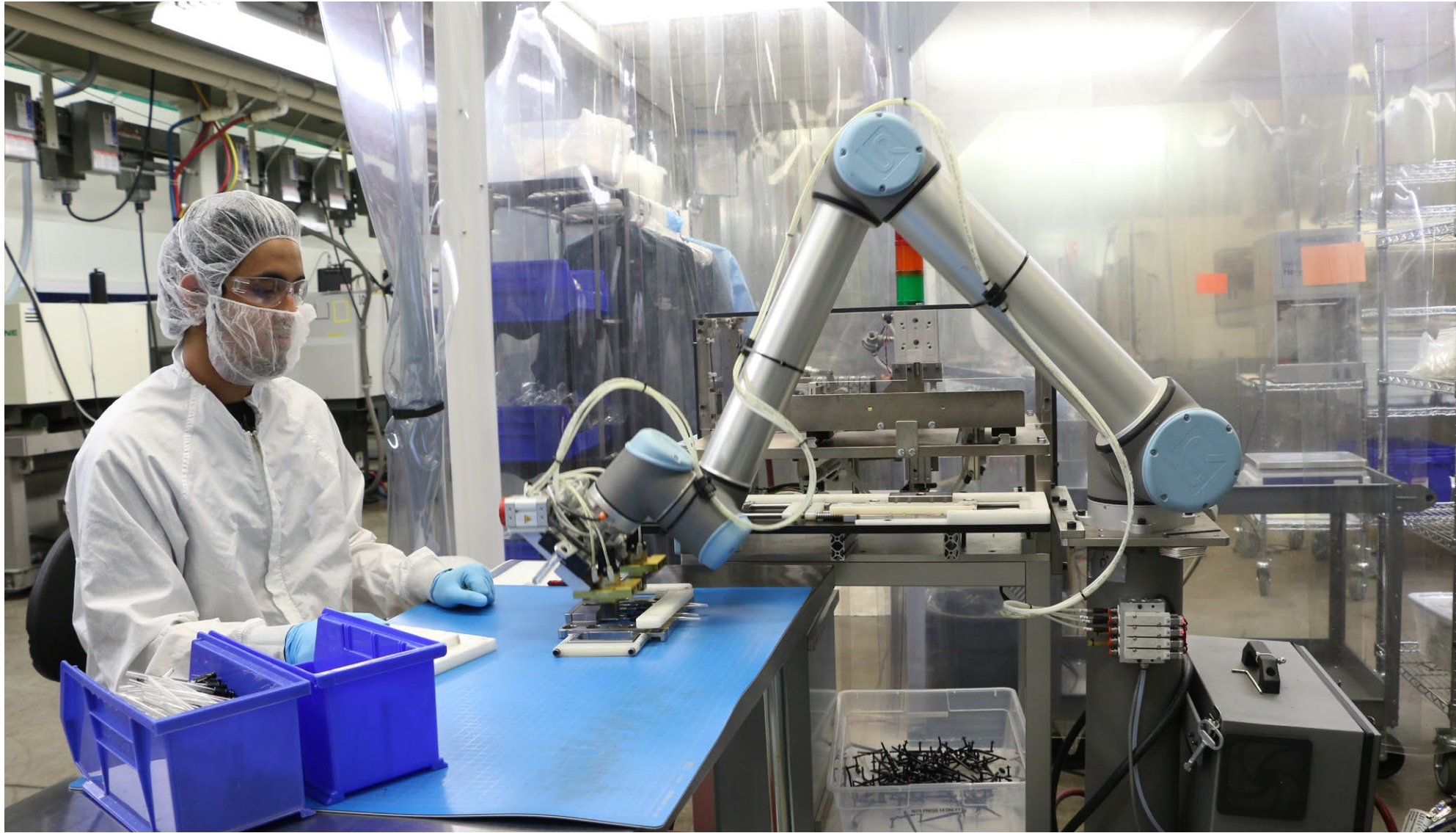
tilecek yerli ve milli elektrikli araçlar için şu değerlendirmede bulundu: "ASELSAN mühendislerinin milli imkanlarla geliştirdiği teknolojiler ülkemizin gerekli gördüğü her alanda yetkin ürünlere dönüşüyor. Askeri alanda kendini ispat etmiş bir şirket olarak, komuta-kontrol, güç elektroniği, motor kontrol ve görev bilgisayar sistemleri gibi konularda sahip olduğumuz bilgi birikimi ve deneyimlerimizi elektrikli araç sektörüne aktardık. Yerli ve milli elektrikli araç sistemlerinin yaygınlaşarak ülkemizde bu konuda bir ekosistemin oluşması için çalışıyoruz. Bunun için bizleri Sanayi İşbirliği Projeleri (SİP) ile teşvik eden Sanayi ve Teknoloji Bakanlığımıza teşekkür ediyoruz."

ile donatılmış olarak üretecek. Yerli ve milli elektrikli çekiş sistemi olarak, 65 kWh kapasiteye sahip batarya, 70 kW güce sahip elektrik motoru, motor sürücüsü, araç kontrol bilgisayarı, sürücü görüntüleme paneli ve şarj kontrol ünitesi yer alacak. Tam bağımsız tedarik zinciri ekosistemi için batarya sistemi de ülkemizin akü, batarya ve pil ihtiyacını milli olarak karşılayan ASPİLSAN Enerji tarafından üretilenilecek. Aşağı açılır kayar camın yer aldığı e-JEST versiyonu, sağladığı konfor ile yine ön plana çıkacak. İki adedi katlanır olmak üzere toplamda 12 adet koltuk sayısına sahip olacak Karsan e-JEST'ler, ASELSAN hızlı şarj altyapısı ile yaklaşık bir saatte şarj olacak.

ASELSAN Yönetim Kurulu Başkanı ve Genel Müdürü Prof. Dr. Haluk Görgün, üre-

ASELSAN ile yaptıkları anlaşmanın son derece önemli olduğunu vurgulayan KARSAN CEO'su Okan Baş, "KARSAN olarak tüm proje ve iş birliklerimizle geleceğin teknolojilerine öncülük ediyor, toplu ulaşım alanındaki çözümlerimizi bu bakış açısıyla şekillendiriyoruz. Avrupa'nın farklı ülkelerinde yüzde 100 elektrikli araçlarımızla hizmet vererek ülkemizi temsil ediyoruz. Şimdi de Avrupa'da elektrikli minibus pazarının iki yıldır üst üste lideri olan KARSAN e-JEST modelimizin ASELSAN çekiş sistemi ile donatılmış yeni versiyonunu üretiliyoruz. Türkiye'de modern ulaşım dönüşümü anlamında, böylesine örnek bir çalışmaya imza attığımız için son derece gururluyuz. Bu adımımızın; benzer iş birlikleri için emsal teşkil edeceğine inanıyoruz" dedi.





COBOT'LAR HIZLI KURULUM VE KULLANIM KOLAYLIĞIYLA OTOMASYONDA FARK YARATILIYOR

Sağladığı sayısız avantaj sayesinde hızlı yatırım geri dönüşü sağlayan kolaboratif robotlar (cobot) işletmelere değer katarak, otomasyonda fark yaratıyor. Kolaboratif robotların mucidi Universal Robots'un hızlı ve esnek kurulumu sayesinde, üretim hatları yeni ürünler için hızlı bir şekilde yeniden programlanabiliyor. Kurulum kolaylığı ile Universal Robots, üretimlerini optimize etmek isteyen küçük işletmelere geleceği yakalama imkânı sunuyor. İş akışı değiştiği takdirde cobot, küçük boyutu, hafif ve kompakt tasarımı sayesinde yeni hatlara kolayca ve hızlı bir şekilde entegre edilebiliyor. Tüm iş süreçlerinde

cobot'ların bir insan ile etkileşimli çalışması durumunda, patentli UR teknolojisi, azaltılmış modda çalışacak şekilde ve/veya duracak şekilde programlanabiliyor ve etkileşim sona erdiğinde daha yüksek hızda çalışmaya devam edebiliyor. UR cobot'ları, CNC makine besleme, malzeme taşıma, alama bırakma, taşıma ve enjeksiyon kalıplama uygulamaları da dahil olmak üzere üretimin tüm alanlarında kullanılabilir.

**COBOT'LAR MAKİNE
BESLEME UYGULAMALARINDA
ÜRETKENLİĞİNİ ARTIRIYOR**
Makine besleme, üretim hattın-

daki kolaboratif robot (cobot) destekli otomasyon için en ideal uygulamalardan biri. Monoton, sürekli tekrar eden, genellikle kirli ve bazen tehlikeli olabilen makine besleme uygulamaları, son yıllarda işletmelerin üretim hattında çalışanlarla güvenle yan yana çalışabilen cobot'ların (risk değerlendirmesine bağlı olarak) en sık kullanıldığı uygulamalar arasında yer alıyor. Universal Robots, cobot'ları dünya genelindeki her ölçekten işletmelerin makine besleme uygulamalarını otomatikleştirmek için kullanıyor. Cobot, hızlı ve esnek biçimde konumlandırılarak üretim hatları yeni ürünlere hızlıca uyarlanabiliyor. Kendini sektördeki diğer robotlara göre çok daha hızlı bir şekilde amorti eden kolaboratif robotlar, markalara değer katıyor. Ek bağlantı seçenekleri ve kurulum kolaylığı sağlayan cobot'lar hızlıca istenilen haberleşme protokolleri ile makinelere adapte ediliyor. Enjeksiyon Kalıplama Makine Arayüzü (IMMI) kiti hem robot kontrol kabine bağlantı konektörü hem de enjeksiyon kalıplama makinesine bağlantı kablosunu içeriyor.

sinde, cobot'lar dayanıklı tasarımlarıyla da dikkat çekiyor.

ÇALIŞANLAR DAHA VERİMLİ İŞ SÜREÇLERİNE YÖNLENDİRİLİYOR

Sanayi üretim ortamında, bir ekipmanın görevi tamamlamak için çalışanın müdahalesini gerektirdiği makine besleme kategorisine giren birçok görev bulunuyor. Çalışanların boşa geçen zamanlarını azaltarak ve olabilecek hataları en aza indirerek, üretimdeki hızı ve üretkenliğini artırmak konusunda kolaboratif otomasyon makine besleme uygulamaları oldukça ideal. Örneğin, CNC makinelerin yüksek sermaye maliyeti, makinelerin mümkün olduğunca yüklü ve çalışır durumda tutulmasını zorunlu kılıyor. Universal Robots cobot'ları, makineye malzeme yerleştirme, kapıyı kapatma, makineyi çalıştırma, işlem tamamlandığında kapıyı açma ve bitmiş işlenmiş parçayı çıkarma gibi tipik CNC işlemlerini kolayca gerçekleştirebiliyor, çalışanları daha verimli işlere yönlendirebiliyor.

COBOT İLE İŞ KAZALARINA KARŞI DAHA GÜVENLİ ÇALIŞMA ORTAMI

Makine besleme uygulamalarını endüstriyel robot kollarıyla otomatikleştirmek, çalışanlar için de büyük faydalar sağlıyor. Cobot'un entegre güvenlik sistemleri, risk analizine bağlı olarak hiçbir güvenlik bariyerine ya da çitine ihtiyaç duymadan çalışanlarla yan





yana olması ek güvenlik maliyetini de ortadan kaldırıyor. Daha- sı, cobot'lar insanları hareketli makine parçalarından ve sıkışma noktalarından uzaklaştırarak kaza ve tekrarlayan işlerde yaralanma riskine engel oluyor. Örneğin CNC, enjeksiyon kalıplama ve abkant pres makinelerine cobot'lu otomasyonu entegre etmek çalışan memnuniyetini ve değerini artırıyor. Dünyada farklı sektörlerde kullanılan binlerce Universal Robots cobot'ların yüzde 80'i herhangi bir güvenlik koruması olmaksızın operatörlerle yan yana çalışıyor.

KOBİ'LER İÇİN OTOMASYONLA REKABET AVANTAJI

Rekabet avantajlarını artırmak ve sınırlı kaynakları en iyi şekilde kullanmak isteyen küçük ve orta ölçekli işletmeler için iş otomasyona geçiş yapmak en öncelikli konuların başında geliyor. Daha akıllı, hızlı ve uygun maliyetli çalışmak için otomasyon çözümlerini kullanan KOBİ'lerin rekabet gücü artıyor. Cobot'lar, işletmelerin hem yerel hem de küresel olarak rekabetçi kalmasını sağlamak için tasarlandı. Endüstriyel robotla-

rın aksine, 220V enerji ihtiyacı yani düşük enerji tüketimiyle, koruyucu kafesler kurmaya veya çalışanlara özel eğitime gerek kalmadan hızlıca kurulabilen cobot'lar zaman ve maliyetten kazanç sağlıyor.

SÜRDÜRÜLEBİLİR İŞLETMELER İÇİN COBOT'LAR İŞ BAŞINDA

Düşük enerjiyle çalışan cobot'lar enerji tüketimini her zaman kontrol altında tutulmasını sağlayarak işletmelerin sürdürülebilir faaliyet göstermelerine de olanak tanıyor. Universal Robots, kullanıcıların internet bağlantısı olan her yerden cobot performansını izlemesine olanak tanıyan çok çeşitli uzaktan izleme ve erişim çözümlerine sahip. Operatör buradan cobot faaliyetlerinin her yönüyle ilgili verilere erişebiliyor ve verimliliği artırmaya ve gereksiz enerji kullanımını azaltmaya yardımcı ayarlamaları yapabiliyor.

COBOT ÇEVİRİMİÇİ EĞİTİMİ İLE KULLANIM KOLAYLIĞI

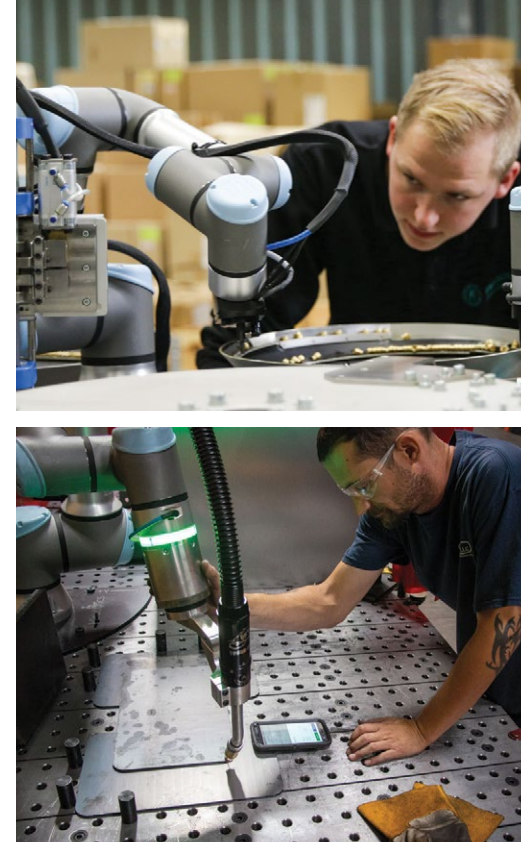
Kullanım kolaylığı sağlayan Universal Robots cobot'larını çalışanların her ürün, süreç ve makinede kullanabilmesi için UR Akademi tarafın-

dan sunulan 87 dakikalık ücretsiz çevrimiçi eğitimi almaları yeterli. Universal Robots cobot'lar, robot uzmanlığı gerektirmeyen kolay programlanabilir olmaları sayesinde ve kullanıcı dostu arayüzü ile oldukça anlaşılır. Üstelik UR AKADEMİ e-Series TÜRKÇE dil seçeneğiyle artık herkes tarafından rahatça anlaşılır bir hizmet sunuyor. Eğitimler ile cobot kullanımında daha yüksek verim ve sürdürülebilir ürün kalitesi alınıyor. Buna karşılık, daha yüksek üretim adetleri, daha düşük ürün maliyetleri ile sonuçlanıyor.

UR+ PLATFORMU İLE HIZLI, ESNEK VE STANDARDİZE ÜRETİM İMKANI

UR+ platformu robot kolunun uç elemanları, kuvvet sensörleri, kamera sistemleri ve diğer aksesuarlar gibi çevre ekipmanların donatılmasıyla ilgili ekipmanlar sunan bir ekosistem. Platformda, Universal Robots'un sorunsuz çalışması için sertifikalı 450'den fazla ürüne sahip bir galeri bulunuyor. UR Akademi üzerinden alınan ücretsiz online eğitimin ardından Universal Robots cobot'u programlanabilir, değiştirilebilir.

Cobot otomasyonu ile üretim yapın, tüm avantajlarından faydalanın.



Dünyanın 1 numaralı cobot üreticisi Universal Robots'u tercih edin, kaliteyi ve verimliliği artırın, maliyetleri düşürün.

Cobot özellikleri:

- Hafif ve kompakt yapısıyla az alan kaplar ve istenilen şekilde monte edilir.
- Esnek konumlandırılabilir.
- Sınırsız uygulama imkânı sağlar.
- Elle öğretmek ya da kontrol kumandasıyla kolay programlanır.
- 220V (50-60Hz) düşük enerjiyle çalışır.
- 15/17 ileri seviye ayarlanabilir gömülü güvenlik fonksiyonuna sahiptir.
- Entegre Kuvvet/Tork sensörü vardır.
- Yüksek hassasiyet ($\pm 0,1$ mm ile $\pm 0,03$ mm) sunar.
- Otonom araçlara (AMR) kolay entegre edilir.
- Türkçe dahil 23 dil seçeneğiyle cobot ve kullanım kılavuzları içerir.
- Tüm eksenlerde 360° dönüş kabiliyetine (UR3-UR3e 6.eksende sonsuz dönüş) sahiptir.
- Konveyör takip, kuvvet kontrol, paletleme, istifleme, cıvatalama, G-kod ve Remote TCP programlama arayüzlerini standart olarak barındırır.
- Türkçe dil seçeneğiyle ücretsiz, çevrimiçi ve interaktif Temel, İleri ve Uygulama eğitimini UR Akademi verir.
- Hızlı kurulum, kutudan çıkarma, devreye alma ve programlama süresi 60 dakikadır.
- İş birliğine dayalı (kolaboratif) çalışanlarla yan yana (risk analizine bağlı olarak) çalışabilir.

Sağladığı avantajlar:

- Tekrarlayan, tehlikeli, karmaşık ve manuel işleri üstlenir.
- Üretimi yalın, hızlı ve verimli hale getirir.
- Çalışan memnuniyetini, kaliteyi, verimliliği ve kârı artırır.
- Hata ve fire oranını azaltır, işletme maliyetlerini düşürür.
- Kısa sürede yatırım getirisiyle rekabet gücü sağlar.
- Her endüstri alanında 7/24 esnek ve kesintisiz üretim imkânı sunar.
- KOBİ'ler dahil her ölçekten işletmenin robotik dönüşümünü sağlar.
- Günümüz son teknolojiyle şirketleri gözde hale getirir.
- Teslim süresi 2 haftadır.



UR Akademi



Örnek Uygulamalar



Uygulama Sihirbazı



UR+ Ekosistemi



Web Seminerleri



UNIVERSAL ROBOTS

universal-robots.com/tr

JTR SEKTÖRE EĞİTİMLİ GENÇLER KAZANDIRIYOR

Türkiye'nin Mücevher Teknolojileri Araştırma Merkezi JTR, düzenlediği eğitimlerle sektör profesyonellerinin yanı sıra gençlere de kariyer olanakları sunuyor ve sektöre eğitimli pırl pırl gençler kazandırıyor. 2023 yılına hızlı giren JTR, Ocak ayında başlayan gündüz ve gece eğitimleri için kayıt kabul etmeye başladı.

Dünya çapında teknolojiler geliştiren ve Türkiye'de ilk ve tek pırlanta laboratuvarı olarak bilinen JTR | Jewellery Technology Research (Mücevher Teknolojileri Araştırma Merkezi), sektör için gece gündüz çalışmaya devam ediyor. Sertifikalı Pırlanta Uzmanlığı Eğitimi programları için talebin yoğun olması nedeniyle, JTR Ocak ayında gündüz ve gece olmak üzere eğitim programını genişletti ve kayıt kabul etmeye başladı.



JTR "Sertifikalı Pırlanta Uzmanlığı Eğitimi" programları, 2023 yılı itibarıyla gündüz ve gece olarak verilecek. Gündüz eğitimleri 3 hafta sürecek ve 9 Ocak ve 28 Ocak tarihleri arasında gerçekleştirilecek. Gece eğitimleri ise 4 hafta sürecek ve 9 Ocak- 4 Şubat tarihleri arasında tamamlanacak. JTR Eğitim Merkezi'nde gerçekleştirilecek olan gündüz eğitimleri hafta içi sabah 9.00'da başlayacak ve 17.30'da tamamlanacak. Gece eğitim programı ise hafta içi 18.00 ile 23.00 saatleri arasında gerçekleştirilecek.

Pırlanta sektöründe çalışanlar ya da bu alanda kariyer yapmak isteyenler için yepyeni kariyer fırsatları sunan programlara katılacak olan-



lar, JTR tanıtımı ve derecelendirmeyi, 4C kavramını, pırlanta inceleme yöntemlerini ve sistematik inceleme kavramını içeren bir eğitim alacaklar. Ayrıca, JTR mikroskobunun kullanımı, karat kavramı, renk kavramı, berraklık, kesim değerleri ve özellikleri gibi konular da eğitim kapsamında yer alacak.

Uzman eğitmenler tarafından verilecek olan "Sertifikalı Pırlanta Uzmanlığı Eğitimi" programında, öğrenciler teorik ve pratik bölümlerden oluşan bir eğitim alarak pırlanta uzmanı olarak yetişecekler. Eğitim süresince, karakteristik ölçme teknikleri ve berraklık değerlendirme tabloları gibi konuları işleyecekler. Eğitimlerin sonunda yapılacak olan teorik ve pratik bir sınavda başarılı olanlar, pırlanta sektöründe geçerliliği olan bir diploma alacaklar. Bu diploma, genç pırlanta uzman-

larının kariyerlerinde ilerlemeye yardımcı olacak.

Ocak ayında başlayacak olan eğitimlere katılmak isteyen öğrenciler, internet üzerinden kayıt yaptırarak gece ve gündüz eğitimlerinden birini seçebilirler. 10 kişilik sınıflarda verilecek eğitimlere başvuru koşulları ve eğitimler hakkında daha fazla bilgi almak isteyenler, <https://www.jtr.org/tr-haberler-etkinlikler/2023-ocak-ayi-pirlanta-uzmanligi-egitimlerine-kayitlar-basladi> linkini kullanarak JTR ile iletişime geçebilirler.

Gündüz eğitimi için: <https://www.jtr.org/tr/lp/sertifikali-pirlanta-uzmanligi-gunduz-egitimi-9-28-ocak-2023>

Gece eğitimi için: <https://www.jtr.org/tr/lp/sertifikali-pirlanta-uzmanligi-gece-egitimi-9-ocak-4-subat-2023>



SPESİFİK ÜRETİM İHTİYAÇLARINIZA

ÜSTÜN ÖLÇÜM PERFORMANSI

Gelişmiş Verimlilik Sağlar.



HexagonMI.com

TAYSAD, “ELEKTRİKLİ ARAÇLAR GÜNÜ” ETKİNLİK SERİSİNİN DÖRDÜNCÜSÜNÜ TOSB’DA GERÇEKLEŞTİRDİ!

Türkiye otomotiv tedarik sanayinin çatı kuruluşu Taşıt Araçları Tedarik Sanayicileri Derneği (TAYSAD), elektrifikasyon alanındaki dönüşümün etkilerinin paylaşılması adına gerçekleştirdiği “TAYSAD Elektrikli Araçlar Günü” etkinliğinin dördüncüsünü TOSB’da (Otomotiv Tedarik Sanayi İhtisas Organize Sanayi Bölgesi) düzenledi.



ladı. TAYSAD’ın hayata geçirdiği çalışmalar ve yürüttüğü projelerle tüm üyelerini elektrifikasyon sürecine teşvik etmeye çalıştığını vurgulayan Ercan, “Bu konuda farkındalık yaratmayı, teknik altyapı ve teknik bilgi sağlamayı amaçlıyoruz. Aynı zamanda üyelerimizi bu süreçte dahil etmeye çalışıyoruz. Bunun için de TAYSAD’ın çalışma grupları var. Ar-Ge çalışma gruplarımız, yeniden yapılandığımız Uludağ Otomotiv Endüstrisi İhracatçıları Birliği (OİB) ve Otomotiv Sanayii Derneği (OSD) ile ortak platformumuz olan Otomotiv Teknoloji Platformu var. Çalışma gruplarımızla bu sürecin teknik altyapısını beslemeye gayret ediyoruz. Üyelerimizi de bu çalışma gruplarına katılmaya davet ediyoruz” diye konuştu.

“Elektrifikasyon için ‘önümüzdeki süreç’ demek geçersiz. Elektrifikasyon süreci artık evlerimizin içinde” ifadelerini kullanan Ercan, TAYSAD üyelerine seslenerek; “İçinde bulunduğumuz sürece yakın durmak adına bu çalışma ve faaliyetlere katılmanızın hem firmalarınız hem sektörümüz hem de ülkemiz adına büyük yararı bulunuyor” dedi.



Otomotiv dünyasını saran elektrifikasyon sürecinin getirdiği risk ve fırsatların ele alındığı etkinlikte; tedarik endüstrisindeki tüm paydaşların bu dönüşümü çok iyi analiz etmesi gerektiğine dikkat çekildi. Etkinliğin açılış konuşmasını yapan TAYSAD Yönetim Kurulu Başkan Yardımcısı Berke Ercan, “Elektrifikasyon için ‘önümüzdeki süreç’ demek geçersiz. Elektrifikasyon süreci artık evlerimizin içinde” dedi. Arsan Danışmanlık kurucu ortağı Yalçın Arsan da elektrikli araçlarla gelişen şarj ekonomisine değinerek, “Şarj operasyonun ağırlıklı olarak evde, işyerlerinde gerçekleştiğinin farkına varırsak, bu oyunun paydaşlarının kimler

olduğunu görürsek, bambaşka imkanlar ve fırsatlarla dolu bir resimle karşı karşıya olduğumuzu anlıyoruz” diye konuştu.

Taşıt Araçları Tedarik Sanayicileri Derneği (TAYSAD) tarafından ilki Kocaeli, ikincisi Manisa, üçüncüsü de Bursa’da düzenlenen “Elektrikli Araçlar Günü” etkinliğinin dördüncüsü Kocaeli’de gerçekleştirildi. TOSB’un (Otomotiv Tedarik Sanayi İhtisas Organize Sanayi Bölgesi) ev sahipliğinde yapılan ve alanında uzman çok sayıda ismin yer aldığı etkinlikte; otomotiv sektöründeki dönüşümün tedarik sanayisini çevreleyen başlıkları paylaşıldı. Elektrifikasyon sürecinin getir-

diği risk ve fırsatlara odaklanan etkinlikte; tedarik endüstrisini çevreleyen dönüşümün önemi mercek altına alındı. Ayrıca serinin son etkinliğinde katılımcılar, A2MAC1 tarafından getirilen 300’e yakın elektrikli araç batarya alt komponentleri araç parçasını sergi alanında inceleme fırsatı buldu.

“ÜYELERİMİZİ BU SÜRECE DAHİL ETMEYE ÇALIŞIYORUZ”
Vestel ve Doğan Trend’in sponsorluğunda düzenlenen etkinliğin açılış konuşmasını yapan TAYSAD Yönetim Kurulu Başkan Yardımcısı Berke Ercan, elektrifikasyon sürecinin Türk otomotiv sanayisinin gündeminde en üst sıralarda yer aldığını vurgu-

“ELEKTRİKLİ ARAÇLARIN YÜZDE 80’İ EVDE YA DA İŞ YERİNDE ŞARJ EDİLİYOR”
Arsan Danışmanlık kurucu ortağı Yalçın Arsan da “Şarjın Ekonomisi” başlıklı bir konuşma gerçekleştirdi. “Şarj ekonomisi bizim açımızdan yeni gelişmekte olan ve dolayısıyla anlamlandırması kolay olmayan bir dünya” açıklamasını yapan Arsan, konunun ayrıntılarıyla ele alınması gerektiğini söyledi. Dünya genelinde yapılan araştırmalara göre elektrikli araçların ağırlıklı olarak



ev ve iş yerlerinde şarj edildiğini anlatan Arsan, "Bu konuda Türkiye'de yapılan bir çalışma yok ama bence ülkemizde elektrikli araçların yüzde 80'i evde ya da iş yerinde şarj ediliyor" dedi. Elektrikli araçlar konusunda sektörün üretim, Ar-Ge, planlama çalışmalarıyla birlikte devletin ciddi regülasyonları bazında genişleyen bir ekonominin oluştuğunu aktaran Arsan, "Bir üretici olarak, evde şarjın kritik öneme sahip olduğunu anlarsak, önümüze yepyeni bir perspektif açılabilir, Ar-Ge ve üretim yetkinliklerimizi kullanabileceğimiz yeni alanlar bulabiliriz" ifadelerini kullandı.

EVLERİ AYDINLATAN, FABRİKALARI ÇALIŞTIRAN ELEKTRİKLİ ARAÇLAR...

Dünya genelindeki 7-8 milyon adetlik elektrikli araç sayısının beş yıl sonra 50-60 milyon adetlere ulaşabileceğini, bu durumun evde ya da işyerinde şarjın stratejik önemini desteklediğini söyleyen

Arsan, "Enerji ihtiyacının zirve yaptığı 20:00-22:30 saatleri arasında aracımızı şarj etmek yerine bu enerjiyi şebekeye geri verebilsek ne olur? Elektrikli araçların birer mikro seviyede enerji santrallerine dönüşebileceğine yönelik senaryolar konuşuluyor. Eğer şebekeniz müsaitse ve otomobiliniz şarja bağlıysa, akşam saatlerinde arabanızdan gelen enerji kullanarak evinizin ışıkları yanacak. Dolayısıyla belki de elektrikli araçlarımızın depoladığı enerjiyi kendi ihtiyacımız için kullanma potansiyelimiz var. Aynı durum sanayi üretiminin zirve yaptığı saatler için de geçerli. Konuya bu perspektiften bakarsak, şarj operasyonun ağırlıklı olarak evde, işyerlerinde gerçekleştiğinin farkına varırsak, bu oyunun paydaşlarının kimler olduğunu görürsek, bambaşka imkanlar ve fırsatlarla dolu bir resimle karşı karşıya olduğumuzu anlıyoruz. Öyle bir dönüşüm içerisindeyiz ki

ancak bunun ölçeğini, içeriğini ve kapsamını doğru anlarsak gereken adımları atabiliriz" dedi.

GLOBAL ELEKTRİKLİ ARAÇLAR PAZARINDA TEKNOLOJİ TRENDLERİ

Katılımcılar, A2MAC1 tarafından getirilen 300'e yakın elektrikli araç batarya alt komponentleri araç parçasını sergi alanında inceleme fırsatı buldu. A2MAC1 şirketinin mühendisi ve Türkiye temsilci Halil Özdemir ise "Yeni üretilen elektrikli araçların ilk müşterilerinden biriyiz. Bu araçları ve komponentlerini tüm boyutlarıyla, teknoloji, maliyet, performans, yenilenebilirlik açısından şeffaf ve tekrar edilebilen yöntemler ile inceliyor ve geleceği deşifre etmeye çalışıyoruz" dedi. Ayrıca "TAYSAD Elektrikli Araçlar Günü" kapsamında katılımcılar, A2MAC1, Altınay Mobilite, Suzuki, MG, Musoshi, Otokar, Özturun Oto-BMW ve Vestel'in elektrikli ürün ve araçlarını inceleyip, deneyimleme ve test sürüşü yapma fırsatı buldu.

Yeni & ikinci el makinelerinizi, enjeksiyon makinelerinizi, ekstrüzyon makinelerinizi, şişirme ve termofor hatlarınızı, sac işleme makinelerinizi, talaşlı imalatla kullanılan makinelerinizi ücretsiz üye olup hemen satabilirsiniz.

Türkiye'nin ilk kurumsal B2B
makine alım - satım platformu

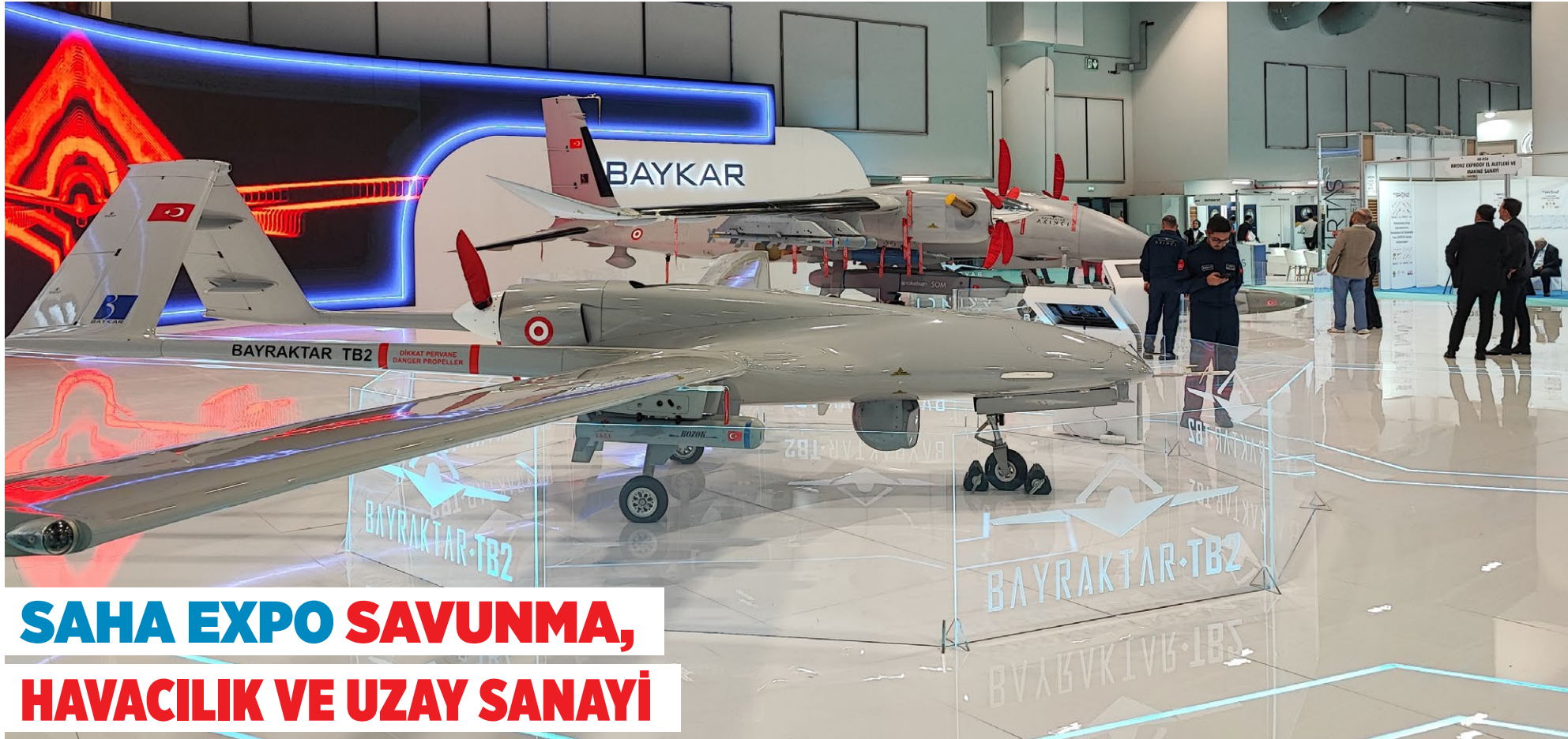
%0 Komisyon
Ücretsiz ilan paketleri

machinetotal
benim.makinem



www.machinetotal.com
0850 480 67 66

f t i y i n
Bizi takip edin!



SAHA EXPO SAVUNMA, HAVACILIK VE UZAY SANAYİ

FUARI GERÇEKLEŞTİ

25-28 ekim tarihlerinde İstanbul Fuar Merkezinde gerçekleşen fuar muhteşem ziyaretçisi ile göz doldurdu.

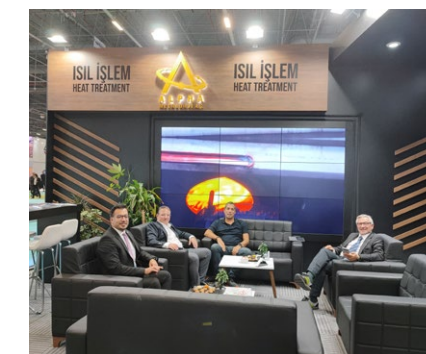
876 firma ve 24 üniversite ile Türkiye'nin ve Avrupa'nın en büyük sanayi kümesi SAHA İstanbul tarafından düzenlenen SAHA EXPO Savunma, Havacılık ve Uzay Sanayi Fuarı; Cumhurbaşkanlığı himayelerinde, Dışişleri Bakanlığı, İçişleri Bakanlığı, Millî Savunma Bakanlığı, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Ticaret Bakanlığı, Cumhurbaşkanlığı Savunma Sanayii Başkanlığı ve diğer sivil ve askeri kamu kurumlarının katılım ve des-

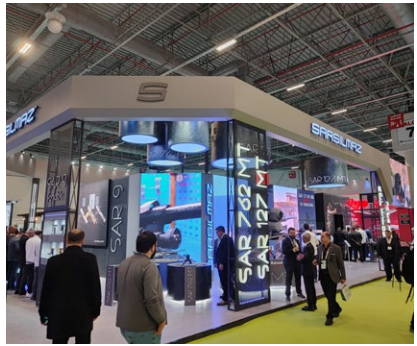
tekleriyle düzenlendi. Türkiye'nin yerli üretim potansiyelindeki artışın ve bağımsız üretim gücünün sergilendiği uluslararası bir platform olan SAHA EXPO 2022'de bu yıl 6 salonda, 60.000 m2 alanda gerçekleşti. 57 ülkeden; 390 yabancı firma, 567 yerli firma olmak üzere toplam 957 firma, ayrıca 268 resmi delegasyon, 112 ticari delegasyon katılım sağladı. 3 Keynote Speaker'ın katılım sağladığı toplamda 12 uluslararası

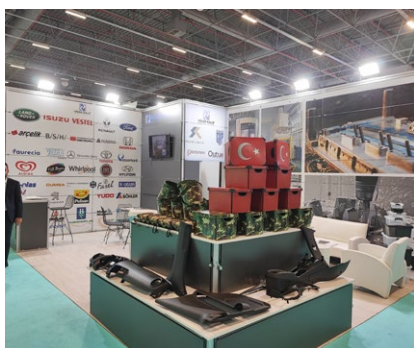


panel gerçekleşti. Katılımcı firmalarımız arasında SAHA MATCH uygulamasının sunduğu altyapı ile 18.000'den fazla B2B, B2G ve G2G görüşme yapıldı. Mali değeri 1 milyar doların üzerinde, ihracat oranı en az %60 olan 114 imza töreni, ulusal ve uluslararası firmalar tarafından 281 ürün, proje sunumu ve lansmanı gerçekleşti. SAHA Girişim projemiz kapsamında stant

tahsis ettiğimiz 15 startup şirkete, kendilerini ve ürünlerini tanıttı. SAHA EXPO 2022'ye toplamda 78.643 profesyonel ziyaretçi katılım sağladı. Fuarımızın fiziken sona ermesinin ardından MetaVerse SAHA EXPO, 1 Kasım'da başladı. 1 Kasım - 1 Şubat tarihleri arasında gerçekleşecek Metaverse SAHA EXPO, tam 3 ay boyunca tüm dünyaya açık olacak.







KALİTE'22, 6500 Profesyoneli Ağırladı



İlki 2006 yılında düzenlenen Kalite Fuarlarının 11 incisi 26 – 29 Ekim tarihleri arasında İFM fuar merkezinde gerçekleştirildi.

Endüstriyel üretim ve modern günlük hayatın ayrılmaz bir parçası olan kontrol sistemleri, ölçme sektörü, endüstriyel yazılım firmaları, test, standart ve akreditasyon kurumları fuarın katılımcısı ve destekleyicisi olmayı sürdürüyorlar.

Endüstriyel üretim ve modern günlük hayatın ayrılmaz bir parçası olan kontrol sistemleri, ölçme sektörü, endüstriyel yazılım firmaları, test, standart ve akreditasyon kurumları fuarın katılımcısı ve destekleyicisi olmayı sürdürüyorlar.

Kalite'22 bu yıl daha fazla katılımcı ve ziyaretçi ile gerçekleştirildi. Bu yıl İFM 10. Salonda organize edilen fuarda Hexagon Metrology, Mega Danışmanlık, Bilginoğlu Endüstri, Carl Zeiss, Karfo Endüstriyel, Cadem, Star Teknik, Instro, Makro Teknik, Yamer, İnfotron, Deniz Metal, Faro, Leica, Mikrotest, TDB Kalibrasyon, İncekaralar, Mak elektronik, Mtc Metalurji gibi ölçüm sektörünün en önemli firmaları 300 den fazla markayı sergiledi.

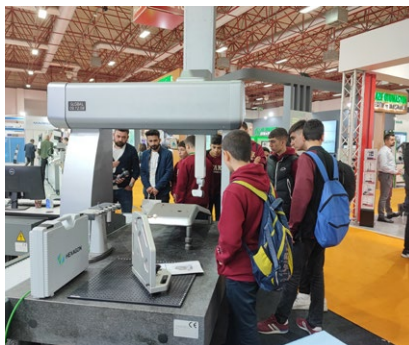
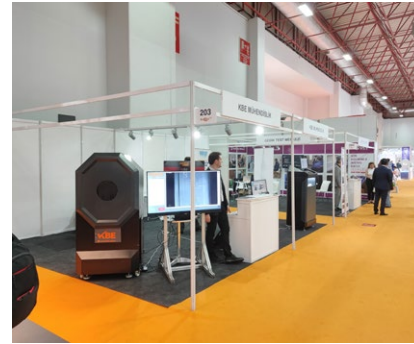
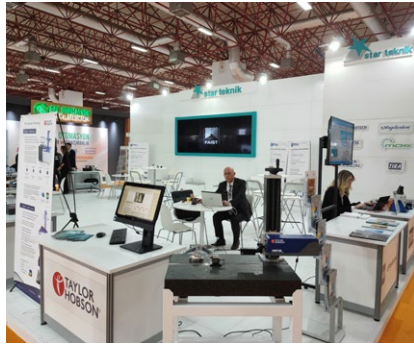
Fuar ziyaretçileri ağırlıklı olarak endüstriyel üretim ve ihracat yapan firma yöneticileri ile ar-ge mühendislerinden ve satın almacılardan oluştu. Kalite fuarında bu yıl ziyaretçi sayısı, ziyaretçilerin fuarda

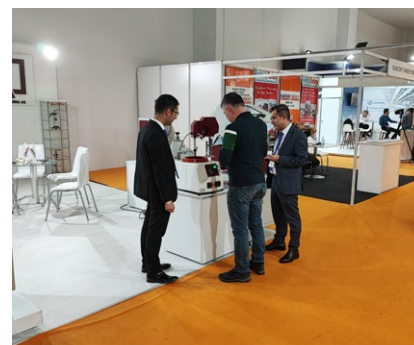
Otomotiv, Havacılık ve Uzay Teknolojileri Test Ekipmanları, Metroloji ve Endüstriyel Yazılım Fuarının destekleyicileri arasında TÜBİTAK ve TÜRKAK da yer alıyor.

Kalite'23 fuarı gelecek yıl 4 – 7 Ekim tarihlerinde İFM 10. Salonda düzenlenecek. Fuarın organizasyonunu yapan Kalite Fuar Yapım A.Ş. fuar koordinatörü Sevinç Gökmen; 2023 yılı organizasyonu için hazırlıklara başladıklarını, yeni gelen firmaları şimdiden bekleme listesine aldıklarını açıkladı. Kalite'23 fuarında Savunma Sanayi Test Ekipmanlarının ön planda olacağını belirten Gökmen, bunun da ziyaretçi sayısında artışa sebep olacağını ekledi.

Detaylı bilgi ve başvuru için www.kalitefuari.com sitesi ziyaret edilebilir.







Otomotiv Parçalarının Eklemeli Üretiminde 3D Cad Modelinin Uygulanması

Muzaffer Zeren, Kocaeli Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü
Neşe Çakıcı Alp, Kocaeli Üniversitesi Mimarlık ve Tasarım Fakültesi Mimarlık Bölümü
Şüheda Özel, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

ÖZET

Eklemeli imalat, bir 3D CAD modelinin, tabakalar halinde biriktirilerek malzemenin fiziksel bir ürüne dönüştürüldüğü imalat işlemidir. 3D yazıcılar ile eklemeli imalat yöntemleri ile günümüzde çeşitli malzeme spektrumunda imalat yapılabilmesi mümkün haldedir. 3D imalat, verimlilik, esneklik ve yenilikçi fırsatları da beraberinde getirmiştir. Eklemeli imalat; tasarım programlarında oluşturulan dataların 3D yazıcı sistemleri tarafından anlaşılır halde okunarak uygun malzemelerin katmanlar halinde, üst üste yığılarak istenen nesnelerin üretilmesini ifade etmektedir. 3D yazıcılar ile farklı teknolojiler içeren imalatlar yapılabilmektedir. Otomotiv sektöründe ise; ağırlık hafifletme, sarf malzeme miktarını en aza indirmeye, mekanik özellikleri iyileştirme ve kısırsız tasarım özgürlüğü sağlama gibi çoğu sebepten dolayı eklemeli imalat teknolojileri gelecekte ve günümüzde artan bir kullanım alanına sahiptir. Konvansiyonel imalat yöntemleri ile imalatı mümkün olmayan geometrilerin üretilmesi, prototipleme, zaman ve maliyet kazancı başta olmak üzere üstün özellikler ile eklemeli imalat otomotiv endüstrisinde kullanım bulmaktadır. Çalışma kapsamında 3D CAD modeli kullanılarak eklemeli eriyik yığıma modelleme FDM (Fused deposition modeling) çalışmaları yapılmıştır. Çalışma materyali olarak PLA (Polylactic Acid) filamentler seçilmiştir.

Anahtar kelimeler: 3D CAD, Eklemeli imalat, FDM, Otomotiv

ABSTRACT

Additive manufacturing is the manufacturing process in which a 3D CAD model is deposited in layers and the material is converted into a physical product. With 3D printers and additive manufacturing methods, it is possible to manufacture in a variety of material spectrum today. 3D manufacturing has brought efficiency, flexibility and innovative opportunities. Additive manufacturing; It refers to the production of desired objects by stacking the appropriate materials in layers, on top of each other, by reading the data created in the design programs in an understandable way by 3D printer systems. With 3D printers, productions with different technologies can be made. In the automotive sector; additive manufacturing technologies have an increasing use in the future and today due to many reasons such as weight reduction, minimizing the amount of consumables, improving mechanical properties and providing unconstrained design freedom. Additive manufacturing finds use in the automotive industry with its superior features, especially the production of geometries that cannot be manufactured with conventional manufacturing methods, prototyping, time and cost savings. Within the scope of the study, additive melt deposition modeling FDM (Fused deposition modeling) studies were carried out using the 3D CAD model. PLA (Polylactic Acid) filaments were chosen as the working material.

Key Words: 3D CAD, Additive manufacturing, FDM, Automotive, Piston

1.GİRİŞ

Eklemeli imalat, 3D modelleri üretmek için kullanılan katman katman malzeme biriktirme yöntemini kullanan bir imalat yöntemidir. Bu yöntem ile geleneksel imalat yöntemlerinde kullanılan ekipmanlara gereksinim duyulmadığı için kişi özelinde tasarım ve diyaznlar daha kolay ve hızlı olarak oluşturulabilmektedir. 3D imalat karmaşık yapıya sahip tasarımların da imalatını kolaylaştırmakta ve tasarım özgürlüğü sunmaktadır. Çalışma materyali olarak PLA (Polylactic Acid) seçilmiştir. PLA (Polylactic acid), imalatı için gerekli olan 3D tasarım uygulamaları Rhinoceros ve Solid Works CAD programlarında gerçekleştirilerek, eklemeli imalata adaptasyonu ve imalat fizibilite-leri çeşitli CAD programlarında gerçekleştirilmiştir [1,2,3].

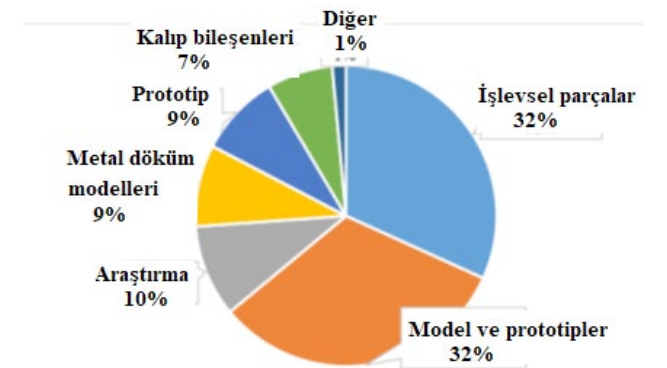
2. 3D EKLEMELİ İMALAT

Yaygın olarak 3Dbaskı olarak bilinen eklemeli imalat (Additive Manufacturing) 3D model verilerinden nesne üretmek, genellikle katman üzerinde yeni bir katman oluşturmak için ham malzemeyi birleştirme prosesidir [4]. Eklemeli imalat terimi, birbiri ardına süregelen ve birbirini takip eden ince ham malzeme katmanlarını birbiri üzerinde biriktirme ve nihai 3Dbir nesne üretme teknolojisini temsil eder. Sarf malzemeler geniş bir alanda kullanılan; polimer, reçine, kauçuk, seramik, cam, beton ve metal olabilir [5, 6,7]. Dijital bir tasarım modeli üretmenin en standart yöntemi bilgisayar destekli tasarımıdır (CAD). Tersine Mühendislik (Reverse Engineering), 3D tarama ile dijital tasarım modeli meydana getirmek için de tercih edilebilir. Geleneksel imalat yöntemlerinden farklılık gösteren 3D eklemeli imalat prosesinde anahtar bir adım, bir bilgisayar destekli dizayn (CAD) modelinin bir STL (stereolitografi) dosyasına dönüştürülmesi şartıdır. STL formatı, bir objenin yüzey bölgelerini belirlemek için üçgenleri (çokgenler) kullanır. Bir tasarım modelinin fiziksel boyut ve çokgenlerin tek tek hesaplanması da dahil olmak üzere bir STL dosyasına dönüştürmeden ve bilgileri aktarmadan önce dikkat edilmesi gereken birkaç model sınırlaması ve şartı mevcuttur. Bir STL dosyası dönüştürüldükten sonra, dosya bir ayrıştırma programına yerleştirilir. Bu program STL dosyasını alır ve G koduna dönüştürür. G kodu, sayısal bir kontrol (NC) programlama dili olup, CAM' de otomatik çalışmaları kontrol etmek amacıyla kullanılır. Ayrıştırma programı aynı zamanda modeli oluşturan tasarımcının katman yüksekliği ve parça

yönlendirme gibi proses parametrelerini özelleştirmesine olanak sağlamaktadır. 3D imalat cihazları genellikle birden çok küçük ve karmaşık komponentten meydana gelir, bu sebeple doğru imalat ve doğrulama, doğru baskılar elde etmek yönünde kritik bir yere sahip olmuştur [8.9.10].

2.1. Otomotiv Sektöründe 3D Eklemeli İmalat Uygulamaları

'Reports and data'nın yaptığı araştırmaya göre özellikle otomotiv sektöründe 2030 yılında eklemeli imalat pazarının 70.08 milyon dolara ulaşması beklenmektedir. Karmaşık tasarımların imalat kolaylığı, yeni geliştirilmiş teknolojilerin ve malzemelerin geliştirilmesi, katkı imalatını teşvik etmek için devlet finansmanının artırılması ve hızlı imalat için nispeten daha düşük imalat maliyeti, pazar gelir artışını artırması beklenen bazı önemli faktörlerdir [7]. Otomotiv firmalarının, eklemeli imalat yöntemi konusunda ön saflarda yer aldığı görülmektedir. 3D eklemeli imalatın otomotiv sektöründeki en önemli uygulama nedenlerinden biri prototip imalatının hızlı gerçekleşmesidir [11,12].



Şekil 1. Çeşitli uygulamalarda 3D kullanımı (% , 2017) [13]

3D eklemeli imalat yönteminde ilk fiili uygulama alanları model oluşturma ve prototip imalatları olmuştur. Bu çıktıları görsel model tasarımları, sunum modelleri ve montaj komponent ürünleri de dâhil edilmiştir. Bu sebeple prototip imalat uygulamasının, verimlilik düzlüğü evresine kadar devamlılık sağladığı ve iki yıldan kısa bir süre içerisinde de yüksek kaliteli ve verimli imalat prosesleri elde etme evresini tamamlayarak ana akım uygulamalar arasında değerlendirileceği öngörülmektedir. İşlevsel ürün imalatı, prototipleme ya da seri imalat yelpazesinde değerlendirilebilmektedir. Temel olarak işlevsel parça imalatının medikal, havacılık ve savunma, elektronik, otomotiv ile makine sektörlerindeki uygulama alanlarında kendine yer bulduğu değerlendirilmektedir (Şekil 1) [9-14].

Prototip baskı ve nihai parçalar bir montajdaki son ürün sayısı yeni bir tasarım yapılarak azaltılabilmektedir. Eklemeli imalatın, ham malzeme sarfının azaltılmasında ciddi düzeyde fayda sağladığını, bu yolla ağırlığın düşürüldüğü ve ileriki dönemlerinde imalat maliyetinin azaltıldığı dikkate değer bir göstergedir. Parça sayısının düşürülmesi, tamirlerinin veya bakımın yapılmasına ihtiyaç duyulduğunda montajların tek bir komponent ile değiştirilebileceği anlamına gelir ki; otomotiv sektörü için bir diğer önemli konudur. [15-17,32].

2.2. Eklemeli İmalat Yöntemleri

Eklemeli imalat uygulamaları için seçilecek yöntemler kullanılacak malzeme ve uygulama yerine göre çeşitli sınıflara ayrılmaktadır. Eklemeli imalat yöntemleri sınıflandırma ve isimlendirmeleri günümüzde ASTM ve ISO ortak çalışması olarak yayınlanan 'ISO/ASTM 52900' standardına göre kategorize edilmektedir [18,19].

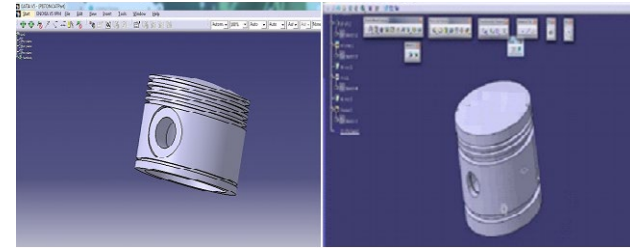
2.3. Eklemeli imalatın genel aşamaları

Eklemeli imalat süreci, eklemeli imalat makinesinin talimatlarını üreten bir dijital veri akışına ve ardından hammaddeleri nihai parçalara dönüştüren fiziksel bir iş akışına sahiptir. Süreç genellikle 2 boyutlu bir obje tasarımı veya 3D fiziksel bir objenin tersine mühendislikle 3D taranması ile başlar. Bu datalar çeşitli tasarım yazı-

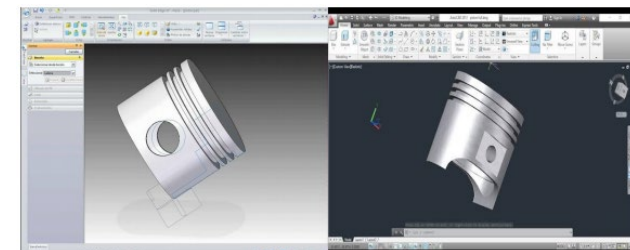
lımları ile dijital bir modele dönüştürülür. Ardından data kontrol edilir, dilimleme ve destek yapısı oluşturma işlemleri yapılır. Son olarak, model dilimlenmiş, makine için talimatlar oluşturmak üzere dilimlenir. Bu genellikle makineye özel yazılım kullanılarak yapılır (Şekil 2) [19].

2.4. Dijital Model Oluşturma

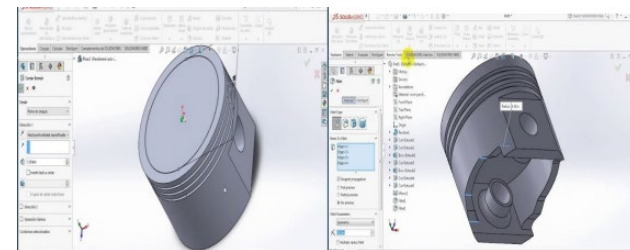
Dijital datanın üretilmesi, eklemeli imalat sürecindeki ilk adımdır. Tersine Mühendislik (Reverse Engineering), 3D tarama (3D scanning) ile dijital model oluşturmak da bu işlem için kullanılabilir. Tüm eklemeli imalat parçaları, dış geometriyi tam olarak tanımlayan bir datadan başlamalıdır. Bu hemen hemen her profesyonel CAD (computer aided design) katı modelleme yazılımının kullanımı ile mümkün olabilmektedir. Ancak ilk adımda ortaya konulan model bir 3boyutlu katı data veya yüzey gösterimi olmalıdır. AutoCad programı ile piston tasarımı Şekil 3-5'de verilmiştir [1-3,33].



Şekil 3. AutoCad programı ile piston tasarımı [1-3,33].



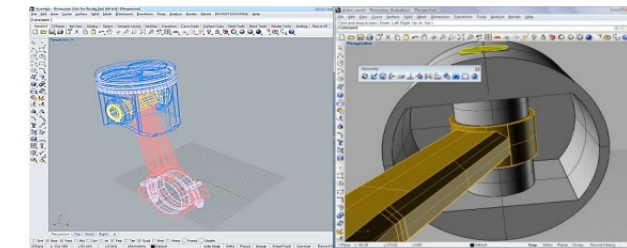
Şekil 4. AutoCad programı ile piston tasarımı [1-3,33].



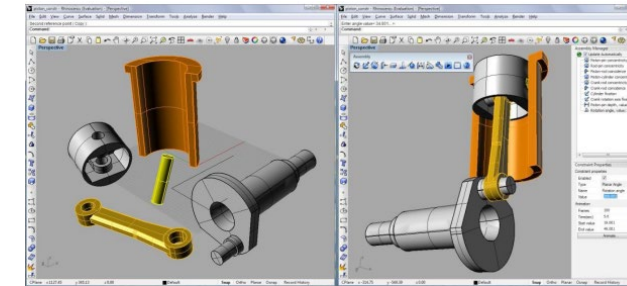
Şekil 5. SolidWorks programı ile piston tasarımı [1-3,33].

Bu çalışmada piston tasarımları için RhinoCeros 3D programı tercih edilmiştir. RhinoCeros 3D, özellikle sanayi için 3boyutlu modelleme ve prototipleme için tasarlanmış bir CAD/ CAM yazılımı olup, 3D prototipleme için son derece uygun bir yazılımdır. RhinoCeros

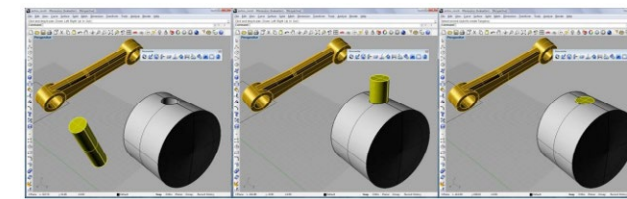
3D genellikle endüstri tasarımı, mimarlık, deniz araçları tasarımı, takı tasarımı, otomotiv tasarımı, CAD/CAM, seri imalat, tersine mühendislik ve multimedya ve grafik tasarım alanlarında yaygın olarak kullanılmaktadır. 1990'lü yılların ortalarında AutoCAD programı için eklenti olarak piyasaya sürülen RhinoCeros, AutoCAD benzeri arayüzü ile diğer pek çok 3D çizim programından ayrılmaktadır. RhinoWorks eklentisi ile Solidworks benzeri bir arayüzde çalışabilmektedir. RhinoCeros, AutoCAD eklentisi olarak çıkması sayesinde AutoCAD'de bulunan pek çok özelliği ve komutu içinde barındırmaktadır. RhinoCeros programı ile yapılabilen piston tasarımları Şekil 6-8'de verilmiştir [20].



Şekil 6. RhinoCeros yazılımında yapılmış piston tasarımları (a) Piston grubu montaj ağacının eklemeli olarak yeniden yapılandırılması (mavi renkli kısım), (b) Piston rodunun, piston kafası ile bağlantısının yapılması [20].



Şekil 7. Basit bir motor pistonu ve bağlantılarının Rhino'da tasarımı [20].



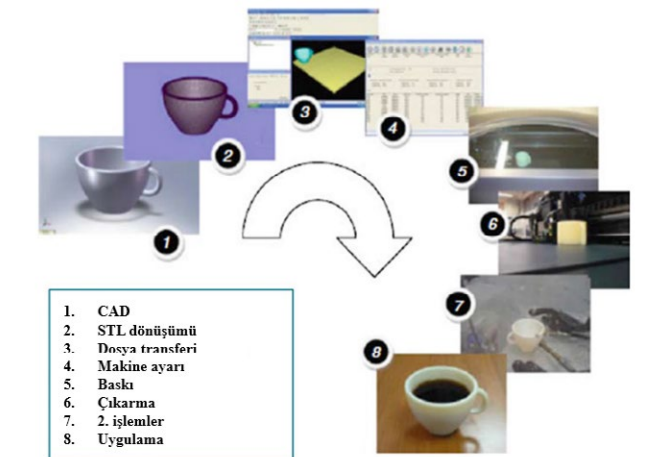
Şekil 8. Piston ve rod kolu bağlantısı [20].

Dijital Model imalatı aşamasında dikkate alınması gerek bir diğer husus ise topoloji optimizasyonudur. Topoloji optimizasyonunda modelin tasarım alanı içerisinde malzeme yoğunluğunun dağılımı optimize edilerek en iyi mekanik sonuçların alınması ve parçanın hafifletilmesi hedeflenmektedir. Genellikle topoloji optimizasyonu için tasarım alanı içindeki hücre boyutları ve bu

hücre alanlarının dolu veya boş olması tasarım değişkeni olarak kullanılmaktadır.

2.5. STL Dosyalarının Dönüştürülmesi

Geleneksel imalat aşamalarından farklılık gösteren 3D eklemeli imalat sürecinde önemli bir aşama, bir CAD datasının bir STL (stereolitografi) dosyasına dönüştürülmesidir. STL, bir nesnenin yüzeylerini tanımlamak için çokgenleri kullanır (Şekil 9). Bir STL dosyası oluşturulduktan sonra, dosya bir dilimleme programına alınır. Bu program STL dosyasını alır ve G koduna dönüştürür. G kod, sayısal bir kontrol programlama dilidir. Bilgisayar destekli imalat g-kodları yönlendirmek için kullanılır. Dilimleyici program ayrıca tasarımının dolgu yapısı, destek yapısı, katman yüksekliği ve parça yönlendirme, baskı tablasına parça yerleştirme dahil yapı parametrelerini özelleştirmesini sağlar [1-3].



Şekil 9. CAD datasından bitmiş parça aşamasına kadar olan sürecin şematik gösterimi [13].

2.6. Baskı aşaması

3Dbaskı makineleri genellikle birçok küçük ve karmaşık parçadan oluşur, bu nedenle parametre seçimi ve kalibrasyon, doğru basılmış parça elde etmek için kritik öneme sahiptir. Bu aşamada, baskı malzemesi (filament) yazıcıya aktarılır. Bu çalışmada PLA tipi plastik filament baskı malzemeleri ve AnyCubiki3 Mega 3D tipi eklemeli yazıcı kullanılmıştır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmada çeşitli fonksiyonel otomobil motor sistemi parçalarından pistonun prototipleme amacı ile 3D yazıcıda eklemeli üretilebilirliği incelenmiştir. Otomobil motor parçalarının geleneksel yöntemler ile imalatı öncesi araştırma geliştirme aşamalarına proses geliştirilmesi safhasında prototipenip kullanılabilirliği

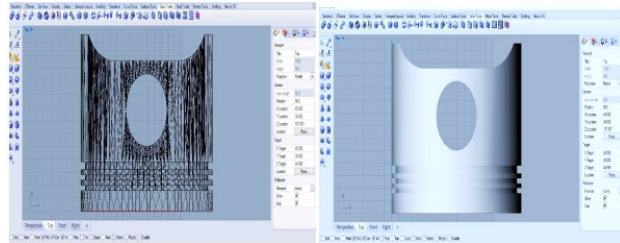
incelenmiştir. RhinoCeros 3D, Catia, AutoCad arayüz programı ile motor pistonu tasarımları yapılmış, AnyCubik i3 Mega 3D yazıcıda PLA tipi filamentler kullanılarak 3D eklemeli imalatları gerçekleştirilmiştir. Çalışmada Kocaeli Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Metalurji ve Malzeme Mühendisliği laboratuvarı, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi Laboratuvarı imkanları kullanılmıştır. Bu çalışmada eriyik yığma modelleme Malzeme Şekillendirme (Fused Deposition Modelling – FDM) yöntemi kullanılarak 3DKatmalı imalatlar yapılmıştır.

3.1. Malzeme seçimi

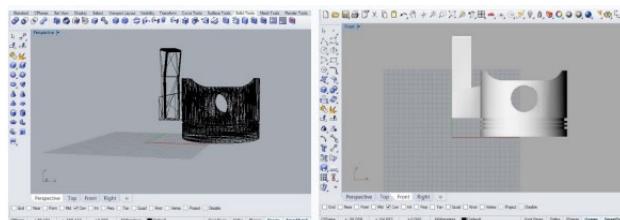
Çalışma için kullanılacak malzeme olarak PLA (Polylactic acid) seçilmiştir. Polilaktik asit, tekrarlayan birimi laktik asit olan bir polimerdir. Polilaktik asit polimeri, laktik asit monomerlerinin polimerizasyonu sağlanarak elde edilmektedir ve bu polimerizasyona dayalı üretim bakımından sentetik bir polimerdir. Ana zincirin barındırdığı elementlere bakılarak yapılan sınıflandırmaya göre ise organik bir polimerdir. Polilaktik asit, doğal (katkısız) haliyle şeffaftır. Literatürde, polilaktik asitler için yarı kristal veya amorf yapılı olan termoplastik ve alifatik polimerler olduğu yer almaktadır [21-29].

3.3. Model oluşturulması

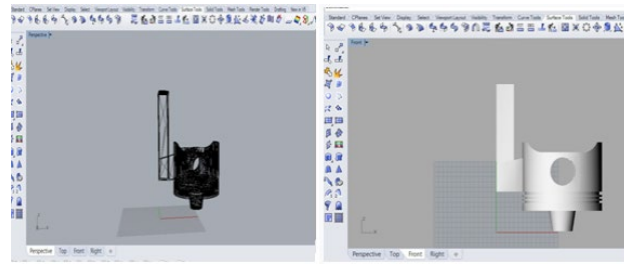
Bu çalışmada yüksek çözünürlüklü Motor pistonunun 3D yazıcıda imalatı için kullanılan RhinoCeros programındaki tasarım uygulamalarından örnekler Şekil 10-13'de verilmiştir.



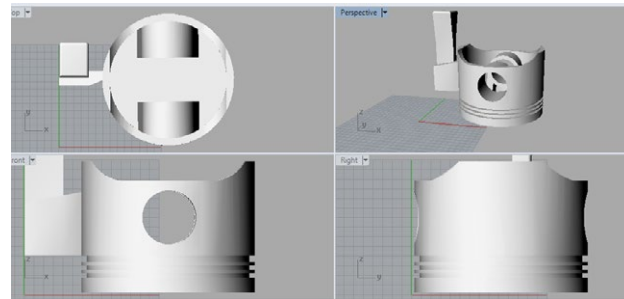
Şekil 10. Piston tasarımı çalışmalarından örnekler, (a) tel kafes (wireframe) (b) katı model aşaması (rendered: görselleştirme) [1-3].



Şekil 11. Yolluklu piston tasarımı çalışmalarından örnekler, (a) tel kafes (wireframe) (b) katı model aşaması (rendered: görselleştirme) [1-3].



Şekil 12. Yolluk ve besleyici içeren piston tasarımı: (a) tel kafes (wireframe) (b) katı model aşaması (rendered: görselleştirme) [1-3].



Şekil 13. Yolluklu piston tasarımının çeşitli açılardan gösterimi [1-3].

3.4. İmalat parametrelerinin belirlenmesi

Bu çalışmada AnyCubik i3 Mega 3D tipi eklemeli yazıcı FDM yöntemi kullanılması için seçilmiştir. Piston model imalatında 1,75 mm çapında PLA (PolylacticAcid) cinsi filament kullanılmıştır. PLA filament malzemesinin erimesi için 200°C ergime sıcaklığı ve erimiş filamentin katmanlar oluşturabilmesi için 60 °C yazıcı tabla sıcaklığında, 400 µm yazıcı nozül çapı ile çalışılmıştır. PLA tipi filamentler ile yazıcıda basım için genellikle 190°C – 220°C arasındaki sıcaklıklar önerilmektedir [30-32]. CAD datasından 3D eklemeli yazıcıda gerçekleştirilen bir motor pistonun üretimi Şekil 14.'de verilmiştir.



Şekil 14. a) 3D eklemeli yazıcıda pistonun üretim aşaması, b) üretimi tamamlanmış yolluklu, besleyicili piston modeli.

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, otomobil endüstrisinde kullanılan motor pistonu esas alınarak, RhinoCeros programı yardımıyla, PLA tipi filament malzeme kullanılarak, AnyCubik i3 Mega 3D tipi eklemeli yazıcıda gerçeği ile aynı ebatlarda modeller başarı ile üretilmiştir. Ayrıca geleneksel döküm yöntemine uygun olacak şekilde; sıvı metalin döküm kalıbına dikey ve yatay olarak sorunsuz girişini sağlayacak bir yolluk tasarımı ile sıvı metalin katılaşması sırasında hacimsel büzülmesini karşılayacak besleyici tasarımı da yapılarak bir piston modeli üretilmiştir. Çalışma kapsamında 3D CAD modeli ve arayüz programları kullanılarak eklemeli yığma imalatı ile tamamlanmış modellerinin, yüzeyde çizik, çapak, gözenek v.b. olumsuzlukların olmadığı, yüksek yüzey kalitesinde, sert ve sağlam oldukları, kafa kısımlarının, yanma bölgelerinin, segman yuvalarının, piston pimi yuvalarının, etek bölgelerinin oldukça düzgün olduğu gözlemlenmiştir. Geleneksel döküm yöntemleri ile üretilen motor pistonlarının, geliştirme aşamasında, 3D baskı ile üretilebilirliği gözlemlenmiştir. Çalışmada, Tersine Mühendislik (Reverse Engineering) uygulamalarının ve Kıyaslamaların da (Benchmarking) otomotiv parçalarının dijital olarak üretilmesiyle mümkün olabileceği anlaşılmıştır.

Eklemeli imalat, üretimde yeni ufukların kapısını açmaktadır ve bu yenilikçi potansiyelden yararlanmakta CAD ve CAD arayüz programları çözümler, fırsatlar sunmaktadır. Eklemeli imalatla kullanılan ve filament ismi ile literatüre geçen malzemelerdeki gelişmeler ve buna bağlı nihai ürünlerin kalitesindeki iyileştirmeler, otomotiv sanayinde 3D baskı sistemlerinin tercih edilebilirliğini de artırmaktadır. Ancak otomotiv endüstrisindeki yüksek imalat adetleri ve seri imalat koşulları göz önünde bulundurulduğunda mevcut eklemeli imalat metodolojilerinin kıyasla düşük eklemeli imalat hızı, doğrudan parça imalatı için daha geniş sektörlerce benimsenmesindeki önemli bir engeldir. 3D eklemeli imalatın, geleneksel seri imalat yöntemlerinin yerine kullanılması bugün ve yakın gelecek için beklenmemelidir. Ancak düşük hacimli, özelleştirilmiş parçalar ve prototip imalatı için tamamlayıcı bir yenilik olarak sektörde yer almıştır. Özellikle seri imalata başlanmadan önce taslak model imalatlarının gerekli olduğu, otomotiv sektörüne parça üreten döküm sektöründe 3D yazıcıların kullanılması avantajlı, ekonomik bir tercih olabilecektir.

KAYNAKLAR

- [1] Özel, Ş. (2022). 3D Eklemeli İmalat Teknolojilerinin Otomotiv Endüstrisinde Uygulama Alanlarının İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- [2] Özel, Ş. Zeren M. Çakıcı Alp N. (2020). 3 Boyutlu Katmanlı İmalat ve Otomotiv Uygulamaları. ISSN:1305-3701
- [3] Özel, Ş. Zeren M. Çakıcı Alp N. (2020)3D Yazıcılar ile Katmanlı İmalat Teknolojisinin Otomotiv Endüstrisine Uygulanması, Uluslararası 3B Yazıcı Teknolojileri ve Dijital Endüstri Dergisi, 2602-3350
- [4] Denise D. (2015). Additive Manufacturing 3D Printing, DSP Journal, Issue10, Pages 1-15
- [5] Attaran, M. (2017). The Rise of 3d Printing: The Advantages Of Additive Manufacturing Over Traditional Manufacturing. Business Horizons, 60(5): 677-688
- [6] Bhattacharjya J. Tripathi S. Taylor A. Taylor M. (2014) Additive Manufacturing: Current Status and Future Prospects, Conference Paper in IFIP Advances in Information and Communication Technology • October, DOI: 10.1007/978-3-662-44745-1_36
- [7] Renjith S. (2018) A design Framework for Additive Manufacturing Based on The Integration of Axiomatic Design Approach, Inverse Problem-Solving and an Additive Manufacturing Database, Iowa State University, Industrial Engineering, Iowa
- [8] Surange V., Gharat P., (2016) 3D Printing Process Using Fused Deposition Modelling (FDM), International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET), Volume: 3 Issue: 3, Pages 1403-1406
- [9] Shruti G. S., Sanket N.Y., (2019) Additive Manufacturing in Automobile Industry, Internatioan Journal of Research in Aeronautical and Mechanical Engineering, 2321-3051 Vol.7 Issue 4, April
- [10] Yılmaz D. (2016) Eklemeli İmalat Teknolojileri ve Havacılık Uygulamaları, Sektör Değerlendirme Raporu, Ağustos, Thinktech STM Future technology institute, Eklemeli İmalat Teknolojileri ve Havacılık Uygulamaları - PDF Ücretsiz İndirin (docplayer.biz.tr) (Erişim Tarihi: 02.10.2021)
- [11] Jager J., Langer D., Mirchberger S. (2019) Challenges of Additive Manufacturing, https://www2.deloitte.com/content/Deloitte/de/Documents/operations/Deloitte/Challenges/of/AdditiveManufacturing.pdf, November 15, 2019
- [12] Mehrpouya M. Dehghanghadikolaei A. Fotovvati B. Vosooghnia A. Emamian S.S. and Gisario A. (2019) The Potential of Additive Manufacturing in the Smart Factory Industrial 4.0: A Review, Appl. Sci. 2019, 9, 3865; doi:10.3390/app9183865

- [13] İmalatta Paradigma Değişikliği Artırımsal İmalat Üç Boyutlu Yazıcılar, (2019), T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanı Sektörler ve Kamu Yatırımları Genel Müdürlüğü İmalat Sanayii Daire Başkanlığı Yayın No: 0007 ISBN NO: 978-605-7519-55-9
- [14] Geissbauer R., Wunderlin J. (2018) The Future of Spare parts Is 3D A Look at The Challenges and Opportunities of 3D Printing. Pagers1-143, Strateji&, Boston
- [16] Giffi A. C. Gangula B. Illinda P. (2014) 3D Opportunity in The Automotive Industry Additive Manufacturing Hits The Road, A Deloitte Series on Additive Manufacturing, Deloitte University Press, 19 Mayıs 2014
- [17] International Organization for Standardization and American Society for Testing and Materials, ISO/ASTM 52900: 2021 Standard Additive Manufacturing General Principles – Fundamentals and Vocabulary, Second Edition 2021-11
- [18] Sprinkle T. The 5 Most Important Standards in Additive Manufacturing, Standardization News, <https://sn.astm.org/?q=features/5-most-important-standards-additive-manufacturing-.html> (Erişim tarihi: 19.04.2022)
- [19] Thompson M. K. Moroni G. Vaneker T. Fadel G. Campbell R. I. Gibson I. Bernard A. Schulz J. Graf P. Ahuja B. Martina F. (2019) Design for Additive Manufacturing: Trends, Opportunities, Considerations, and Constraints, CIRP Annals - Manufacturing Technology, 65 (2), pp. 737-760. DOI: 10.1016/j.cirp.2016.05.004
- [20] Ushakov D. (2009) How to Express Design Intent in Rhino 3D Part I. Assembly Design and Kinematic Simulation
- [21] Gibson I. Rosen D. Stucker B. (2015) Additive Manufacturing Technologies 3D Printing, Rapid Prototyping and Direct Dijital Manufacturing, Springer, New-york, DOI 10.1007/978-1-4939-2313-3
- [22] Lopes M.,Jardini A.L., Filho M.,(2014) Synthesis and Characterizations of Poly (Lactic Acid) by Ring-Opening Polymerization for Biomedical Applications, Chemical Engineering Transactions, Vol. 38, Pages 331-336
- [23] Elmas B. S. (2021) Üç Boyutlu (3D) Yazıcıda Üretilen

- Polilaktik Asit (PLA) Numunelerinin Mekanik Özelliklerinin İncelenmesi , Kocaeli Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Çalışması Kocaeli, 702119
- [24] Mustafa N. S., Omer M. A. A., Garlnabi M. E. M., İsmail H. A., (2016) Reviewing Of General Polymer Types, Properties And Application In Medical Field, International Journal of Science and Research (IJSR), 5(8), 212 - 221.
- [25] Carrasco F. Pagès P. Gámez-Pérez P. Santana O.O. MasPOCH M.L. (2010) Kinetics of the thermal decomposition of processed poly(lactic acid) Polymer Degradation and Stability Volume 95, Issue 12, December 2010, Pages 2508-2514
- [26] Garlotta D. (2001) A literature Review of Poly(lactic acid), Journal of Environmental Polymer Degradation, DOI: 10.1023/A:1020200822435 • Source: OAI
- [27] Koçak E. D. Üner İ. (2013) Poli (Laktik Asit)'in Kullanım Alanları ve Nano Lif İmalatındaki Uygulamaları İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi Yıl: 11 Sayı: 22 Güz 2012 s. 79-88
- [28] Olam M. (2021) 3D Yazıcılar İçin Polimer Esaslı Kompozit Filament İmalatı, Fırat Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü, Doktora Çalışma Elazığ, 672652
- [29] Dizon, J. R. C. Espera, A. H. (2018) Chen, Q. Advin-cula, R. C. Mechanical Characterization of 3D-Printed Polymers. Addit. Manuf., 20, 44-67
- [30] Wenjie L., Jianping Z., Yuming M., JieW.,Jie X.,ICMSE IOP Publishing IOP Conf. Series: 012033 Fabrication of PLA Filaments and its Printable Performance Materials Science and Engineering doi:10.1088/1757-899X/275/1/012033, 275 (2017)
- [31] Giang K.,PLA vs. ABS: What's the Difference? <https://www.3dhubs.com/knowledge-base/pla-vs-abs-whats-difference> (Erişim Tarihi: 20.12.2021)
- [32] Sprinkle T. The 5 Most Important Standards in Additive Manufacturing, Standardization News, <https://sn.astm.org/?q=features/5-most-important-standards-additive-manufacturing-.html> (Erişim tarihi: 19.04.2022)
- [33] Broolhuis T., "Piston", <https://allaboutcad.com/3d-autocad-tutorial-create-a-3d-piston/Making-a-piston-in-Auto-CAD-3D>, November 15, 2019.

MAGMA

mutlu yıllar diler.



Üretim maliyetlerini düşürmenin yolu, model değişikliklerinin, deneme dökümlerinin, fire ve tamir oranlarının istikrarlı bir şekilde düşürülmesi ile başlar.

MAGMA döküm proses simülasyonu ile artan rekabet gücünüzü garanti eden bir standartta sahip olacaksınız.

METAL DÜNYASI DERGİSİ
Yıllık / 12 Sayı



300₺

KALIP DÜNYASI DERGİSİ
Yıllık / 6 Sayı



200₺

CADCAMCAE DÜNYASI E-DERGİSİ
Yıllık / 4 Sayı



100₺

ABONE FORMU / SUBSCRIPTION FORM

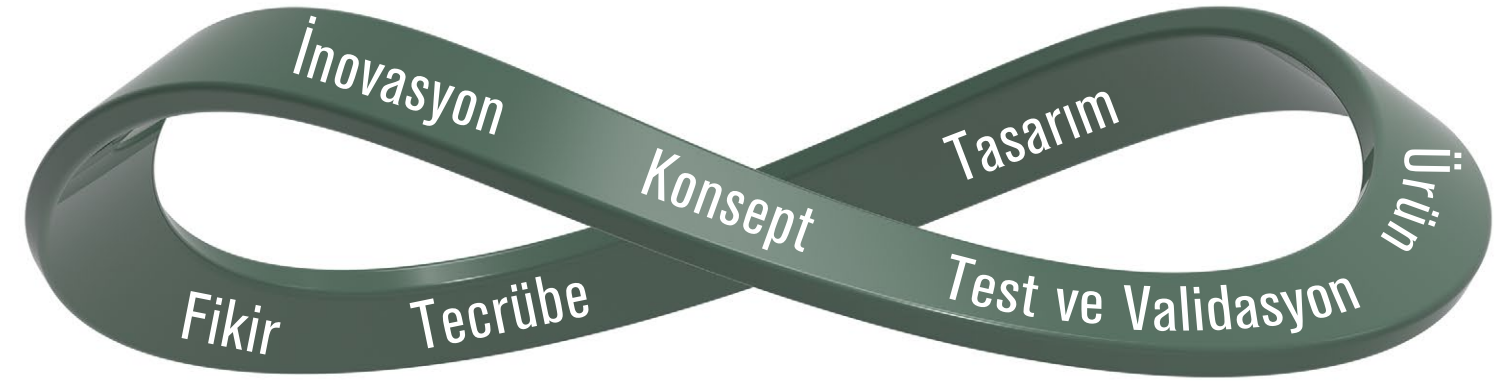
Abone Bilgileri / Subscriber Informations	
Firma / Company Name:	
Ad Soyad / Name Surname:	
Title / Mr. / Mrs. (tick as applicable)	
Departman / Department:	
Adres / Address:	
İlçe / County:	
İl / City:	Posta Kodu / Post Code:
Tel:	
Fax:	
e-mail:	
V. Dairesi / V. No:	
☐ Banka havalesi ile yatırdım Payed with bank transfer Abonelik Başlangıç: Subscription Beginning Date:	☐ Elden yatırdım Direct Payment Abonelik Bitiş: Subscription Ending Date:

BANKA HESAP NUMARALARI - Bank Account Numbers

İş Bankası
1135 Balmumcu Şubesi
Hesap No: 401414
IBAN: TR810006400000111350401414

Akbank
420 Esentepe Şubesi
Hesap No: 37341
IBAN: TR700004600420888000037341

EURO ACCOUNT PRESTIJ YAYINCILIK BAS. HİZ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.
TÜRKİYE İŞ BANKASI - BALMUMCU BRANCH
BICS/SWIFTCODE: 1135 ISBKTRISXXX
IBAN (RATING NUMBER): TR230006400000211353416049
ACCOUNT NO: 3416049



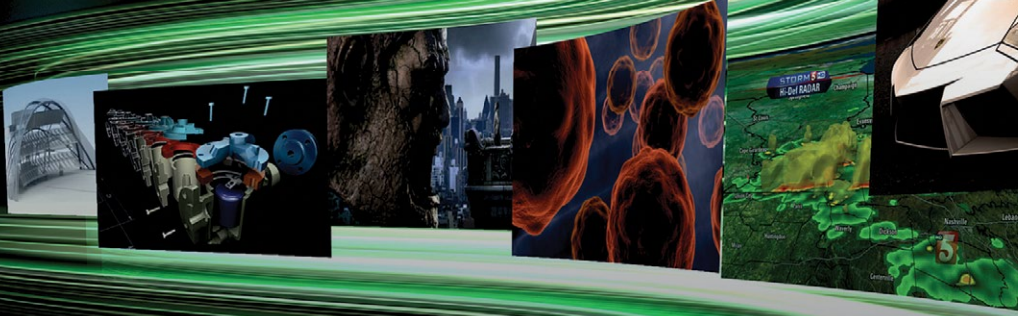
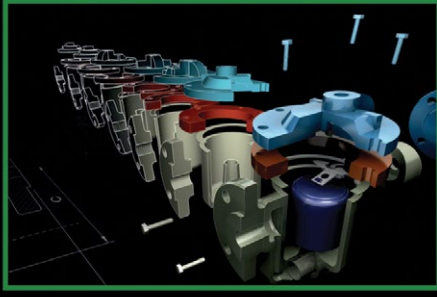
ÜRÜN TASARIMI | ÜRÜN GELİŞTİRME | DEĞER MÜHENDİSLİĞİ | GERİYE DÖNÜK MÜHENDİSLİK
3 BOYUTLU ÖLÇÜMLENDİRME | KALİTE KONTROL | STRATEJİK ÜRÜN VE TEKNOLOJİ DANIŞMANLIĞI



DEFNE MÜHENDİSLİK TASARIM, ÜRÜN GELİŞME VE İMALAT SAN. TİC. LTD. ŞTİ.

Mimar Sinan Mah.YEDPA Tic.Merk. E Caddesi, No: 24 - 25 Ataşehir / İSTANBUL

Tel: +90 216 471 07 51 • Fax: +90 216 471 07 52 • i@defnee.com • www.defne.com



3D Studio MAX/VIZ - Lightwave 3D - Alias | Wavefront - SoftIMAGE 3D/XSI - AutoCAD - AMD Pro/ENGINEER - I-DEAS - MicroStation - CATIA - OneSpaceDesigner - SolidEdge - SolidWorks UniGraphics - 3D Analyst - Tebis - ArcView - ERDAS - ANSYS - Cinema 4D - AllPlan . . . vd.

YENİLİKÇİ TASARIMLAR İÇİN
NVIDIA QUADRO
PROFESYONEL GRAFİK ÇÖZÜMLERİ

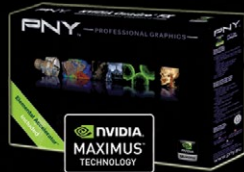
PNY



QUADRO 3D Grafik Hızlandırıcılar iRAY Rendering • Dijital Video TESLA GPU Computing



NVIDIA Quadro K600 / K620
NVIDIA Quadro K2000 / K2200



NVIDIA Quadro K5000 / K5200
NVIDIA Quadro K4000 / K4200



NVIDIA Quadro K5000 For MAC
NVIDIA Quadro 4000 For MAC



NVIDIA Tesla K40
NVIDIA Tesla K80

Tel: 0212-241.28.27
E-Mail: info@tet.com.tr

• Faks: 0212-241.78.05
• Web: www.tet.com.tr

TET