

METAL



Malzeme, Metalurji, Otomasyon
ve Üretim Teknolojisi

Material, Metallurgy, Automation
and Extraction Technology

DÜNYASI

www.metaldunyasi.com.tr

*You can reach to
Turkish Metallurgical
Industry in this journal*

Aralık 2022 Sayı: 354 Yılı: 30 Fiyatı: 30.00 ₺

Metal Dünyası

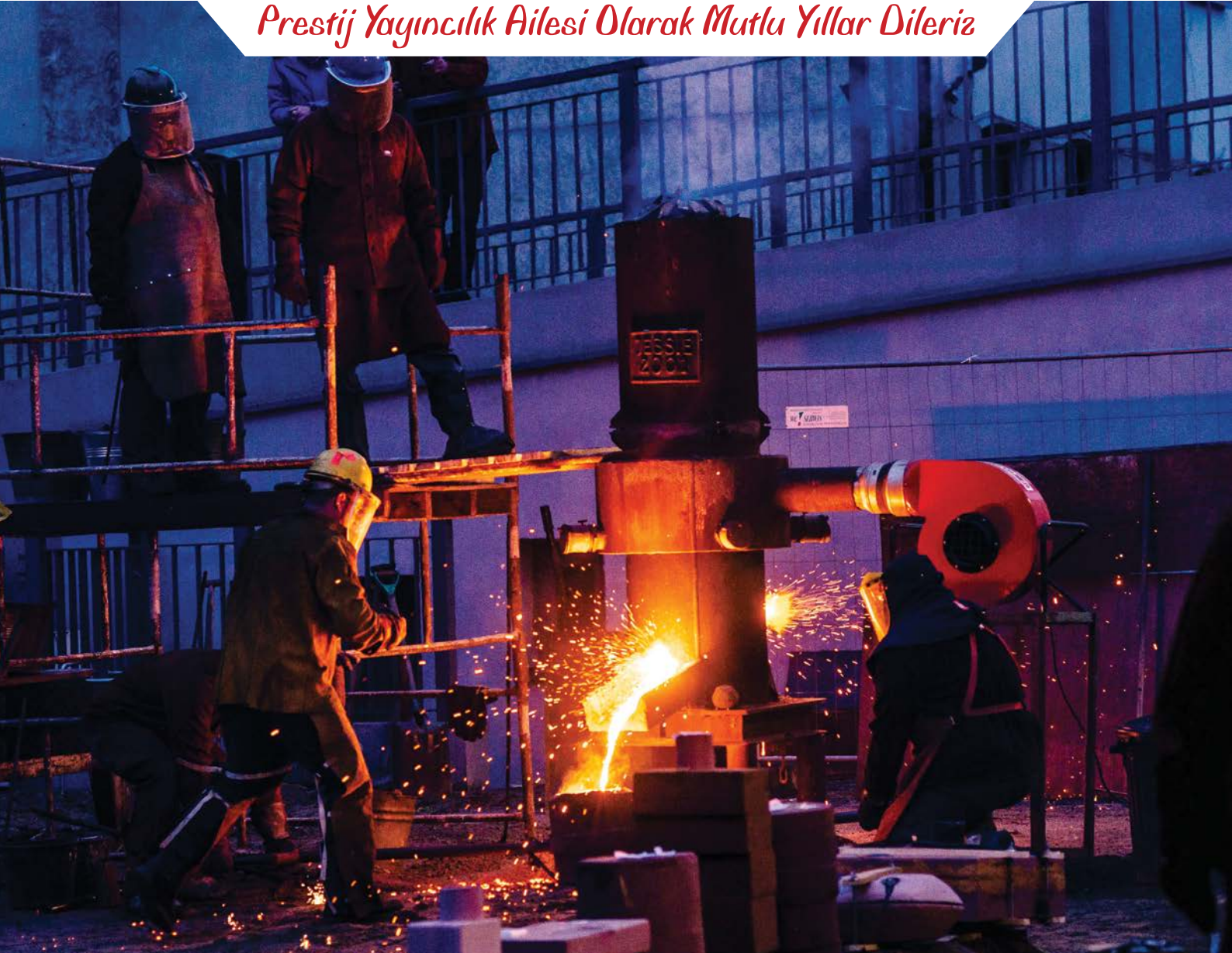


Prestij Yayıncılık



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

Prestij Yayıncılık Ailesi Olarak Mutlu Yıllar Dileriz



**TAYSAD 8. Bakım Konferansı'nda
"Enerji" Masaya Yatırıldı!**



**Halil Kulluk: "Çelik Üretiminde
Makine Zekâsıyla İnsan Zekâsının
Birlikte Yaşaması Artık Kaçınılmaz"**



**Dünyanın En Büyük 2 Takım Çeliği
Üreticisinden Birisi Olan TG Middle
East Çelik San. Tic. A.Ş. Yeni Tesislerinde**

Geleceği hedefleyenler, gelecekte de var olacaktır

Tam 35 yıldır, ilk günkü heyecanımız ve azmimiz ile çalışmaya, üretmeye devam ediyoruz. Yeşil mutabakat ile de daha temiz ve yaşanabilir bir geleceğe adımlarımızı atmaya başladık.

**Hep birlikte daha temiz, etik değerlerle
yaşanabilir ve sürdürülebilir
nice 35 yıllara...**

inteKno



Birlikte mükemmele...

Ülkemiz sanayine 40 yıla yakın bir süredir hizmet veren Alper, İnsa ve Tamçelik Isıl İşlem firmalarının bir araya gelerek kurduğu Alpha Metalurji, müşterilerinin ısıtım işlem ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla ülkemizin büyük sanayi kentlerine açtığı tesislerinde uygun yer ve zamanda kaliteli hizmet vermek için tecrübeli ekibi ile çalışmaktadır.



Metal Dünyası Dergisi

Metal World Magazine

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)

Kurumsal İletişim Direktörü
Corporate Communications Director
Hayriye ANIL

Yazı İşleri / Editor
Kenan 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
Dirtyshoot Endüstriyel
Görsel İletişim

Abone Sorumlusu / Subscription
Hayriye ANIL

Hukuk Danışmanı / Law Adviser
Av. Yakup Lütfi KÜÇÜK

Mali Danışman / Financial Responsibility
Mustafa Macir

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

YAYIN KURULU BAŞKANI / Chairman of the Editorial Board
Prof. Dr. İsmail DUMAN (İTÜ)

Toz Metalurji Editörü / Powder Metallurgy Editor
Prof. Dr. M. Lütfi ÖVEÇOĞLU (İTÜ)

Isıl İşlem Editörü / Heat Treatment Editor
Prof. Dr. Muzaffer ZEREN (Kocaeli Üni.)
Prof. Dr. Sakin ZEYİN (Sakarya Üni)

Korozyon Müh. Editörü / Corrosion Engineering Editor
Prof. Dr. Mustafa ÜRGEN (İTÜ)
Prof. Dr. M. Kürşat Kazmanlı (İTÜ)

Malzeme Müh. Editörü / Materials Engineering Editor
Prof. Dr. E. Sabri KAYALI (İTÜ)
Prof. Dr. Hüseyin ÇİMENÖĞLU (İTÜ)
Prof. Dr. Akın Akıncı (Sakarya Üni)
Prof. Dr. Uğur SOY (Sakarya Uygulamalı Bilimler Üni.)

Kalite Koruma ve Geliştirme - İnovasyon Editörü /
Quality - Protection and Development - Innovation Editor
Prof. Dr. Yılmaz TAPTIK (İTÜ)
Prof. Dr. Ahmet EKERİM (YTÜ)
Prof. Dr. Özgül KELEŞ (İTÜ)

Demir-Çelik Metalurjisi Editörü
Iron-Steel Metallurgy Editor
Prof. Dr. Süheyla AYDIN (İTÜ)
Prof. Dr. Kelami ŞEŞEN (İTÜ)

Metal Şekillendirme Teknolojileri Editörü
Metal Forming Technologies Editor
Prof. Dr. Bilgin KAFTANOĞLU (Atılım Üni.)

Nano Teknoloji ve Üretim
Prof. Dr. Sebahattin Gürmen
Doç. Dr. Ahmet TURAN

Kaynak Teknolojisi Editörü / Welding Technologies Editor
Prof. Dr. Erdi KALUC (Kocaeli Üni.)
Prof. Dr. Emel Taban (Kocaeli Üni.)

Seramik ve Refrakter Malzemeleri Editörü
Ceramic and Refractory Materials Editor
Prof. Dr. Serdar ÖZGEN (İTÜ)
Prof. Dr. Cemallettin YAMAN (YTÜ)

Üretim Metalurjisi ve Çevre Editörü
Extractive Metallurgy and Environment Editor
Prof. Dr. İsmail DUMAN (İTÜ)
Prof. Dr. Servet TİMUR (İTÜ)
Prof. Dr. Onuralp Yücel

Döküm Metalurjisi Editörü / Foundry Metallurgy Editor
Doç. Dr. Derya Dişpınar (İTÜ)

Almanya Temsilcisi / Representatives Germany
Bayram AYBAŞI

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

Baskı / Printed by: G.M. Matbaacılık ve Tic. A.Ş.
100. Yıl Mah. MAT-SİT
1. Cad. No: 88 34560 Bağcılar/İST.
Tel: 0212 629 00 24-25

İnternet: www.metaldunyasi.com.tr
e-mail: info@prestijyayincilik.com.tr
Aralık 2022 Yılı: 30 Sayı: 354
Dergi Ayda Bir Yayınlanır.
Dergimiz "Tüm Türkiye'de Dağıtılmaktadır,
Basın Kanununa Göre Yerel-Sürelî Yayındır."

Hakemli Dergidir.
Baskı Tarihi: Aralık 2022

editörden

kenananil@prestijyayincilik.com.tr

Değerli Okuyucu Dostlarımız,

Resetlenmesi gereken 2020 ve 2021 yılından sonra 2022 yılını dolu, yoğun, mutsuz ve belirsizlikler içinde geçirdik. 2023 yılının Dünyaya barış, sağlık, mutluluk ve huzur getirmesini diliyorum. Benim gibi birçok kişinin aynı dilekte olduğuna inanıyorum ama bitmeyen savaşlar, belirsizlikler ve yöneticilerin hırsları daha kötü bir dünyaya sürüklüyor. Evet bu yılla birlikte sektörde 33. yılımı tamamlarken şirket olarak 30. yılımızı tamamlamış oluyoruz. Sizlerle birlikte nice otuz yılları kutlamak dileğiyle.



Kenan ANIL

Bizler müşteri memnuniyetini artırmak amacıyla 2012 yılından beri dijital ortamda dergilerimizi 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 bizlere 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 bilinciyle sağlıklı kalın.

Kenan ANIL



Metal Dünyası
Sektörel Yayıncılar
Derneği Üyesidir.
www.seyad.org

Prestij Yayıncılık uygulamamızı
Ücretsiz indirebilirsiniz



DANIŞMANLAR KURULU



Metal Isıl İşlem
Sanayicileri Derneği



Türkiye Alüminyum
Sanayicileri Derneği



Türkiye Döküm
Sanayicileri Derneği



Korozyon Derneği



Kalite Derneği



Endüstriyel Fırın Sanayicileri
ve İşadamları Derneği



Türkiye Çelik Üreticileri
Derneği



Taşıt Araçları
Yan Sanayicileri Derneği



Otomotiv Sanayii
Derneği



Türk Seramik Derneği



DEMİR ÇELİK SEKTÖRÜNE MALZEME VE EKİPMAN TEMİNİNDE HİZMETİNİZDEYİZ

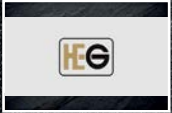
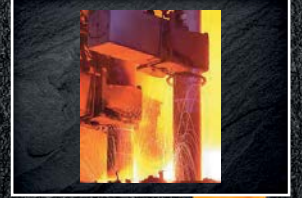


Kendi üretimimizden;

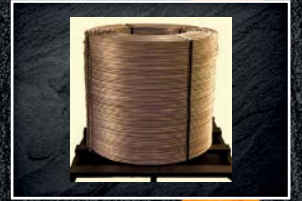
- Tandış çabuk nozul değiştirme mekanizması
- Nozul değiştirme mekanizması refrakterleri



- Sıvı çelikte ölçüm (sıcaklık, oksijen, hidrojen, karbon) sensörleri ve analiz için numune alma problemleri



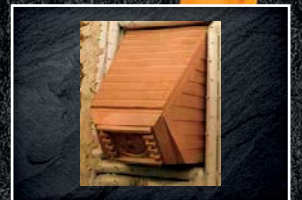
Ark ve pota ocağı için grafit elektrod



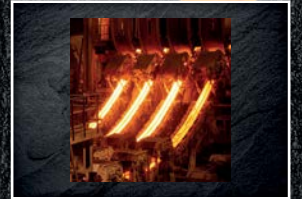
- İkincil metalürji enjeksiyon telleri



- EAO brülörleri,
- Oksijen, karbon, kireç sistemleri ve modülleri



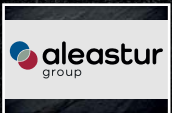
- Çelik üretimi için tuğla, prefabrik ve şekilsiz refrakterler



- Tandış nozulları
- EAO ve PO refrakterleri
- Dökümhane ve demir dışı sektörler için refrakterler
- Pota gaz üfleme sistemi refrakterleri



- Sürekli döküm bakır kalıpları
- Hadde merdaneleri



- Sentetik cüruf, refrakter enjeksiyon lansları, yüksek fırın yolluk refrakterleri, tandış izolasyon malzemeleri, radyasyon detektör sistemleri

bu sayımızda

08

Ocak-Kasım Döneminde Toplam
Üretim Yüzde 6, İhracat Yüzde 5 Arttı



20-26

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



28-30

Uzman Görüşü
Alüminyum & Demir Çelik Endüstriyel
Fırınlr & Isıl İşlem & Döküm
Sektöründe Personel Sıkıntısı



36-38

Uzman Görüşü
Karbon Ayak İzi, Yeşil Enerji ve
Sıfır Atık ile İlgili Düzenlemeler



53-59

Uzman Görüşü
Sanayide Yeşil Dönüşüm,
Ama Nasıl?



40-41

Cobot'lar Her Boyuttaki
Kaynak İşlemlerini Güvenle
Gerçekleştiriyor



OSD



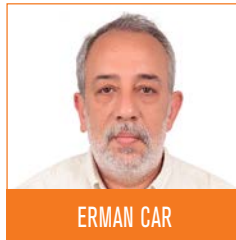
IAEC



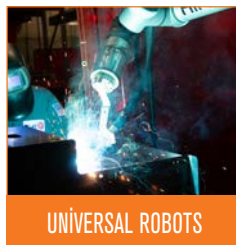
CAVİT SOY



CÜNEYT DİNÇEL



ERMAN ÇAR



UNİVERSAL ROBOTS

Reklam İndeksi

ALPHA METALURJİ.....	3
AVEKS.....	7
BOMAKSAN.....	37
CALOR MAKİNA.....	Arka Kapak İçi
EKW.....	19
FOCUS ENDÜSTRİ.....	33
FERROSER.....	5
HAZNEDAR DURER.....	31
HEXAGON.....	41
HERAEUS ELECTRO-NITE.....	39
INDUCTOTHERM.....	9
İNTEKNO.....	Ön Kapak İçi - 17
MAGMA.....	45
MFN.....	30
MİSAD.....	13
MİKROPORMAKİNE.....	35
NEDERMAN.....	15
OERLIKON BALZERS.....	65
REPAMET.....	21 - 23
TEPE ANALİTİK.....	25 - 27
TG MİDDLE EAST ÇELİK.....	43
UDDEHOLM.....	11 - Arka Kapak
UNİVERSAL ROBOTS.....	29

Dergimiz Hakemli Dergidir

YAZI YAYIM KOŞULLARI

- Yazılar A4 boyutunda, 5 sayfa geçmeyecek şekilde PC WORD dokümanı olarak mail ile gönderilmelidir. Yazıya uygun fotoğraf da ayrıca gönderilmelidir.
- Gönderilen yazıların dergimizde yayınlanması için yazılan metnin gün, ay, tarih bilgileri ile yazarların imzalarının da bulunması rica edilir. Ayrıca yazarlarımız kendi fotoğraflarını ve kısa özgeçmişlerini de yazıya eklemelidir.
- Yazının İngilizce başlığı ve özetin İngilizcesi de verilmelidir.
- Yazılarda kullanılan fotoğraflar ve grafikler 300 dpi çözünürlükte net ve temiz olmalıdır.
- Yazıların sonuna yararlanılan kaynakça eklenmelidir.
- Özgün ve derleme yazılardaki görüşler yazarına, çevirilerden doğacak sorumluluk ise çevirmene aittir.
- Dergiye gönderilen yazılar, yayımlansın ya da yayımlanmasın yazarına iade edilmez.
- Yayımlanan her makale yazarı/yazarları dergimizin bir yıllık ücretsiz aboneli olurlar. Bu nedenle yazarlarımızın kendi irtibat adreslerini ve mail adreslerini de göndermeleri rica olunur.

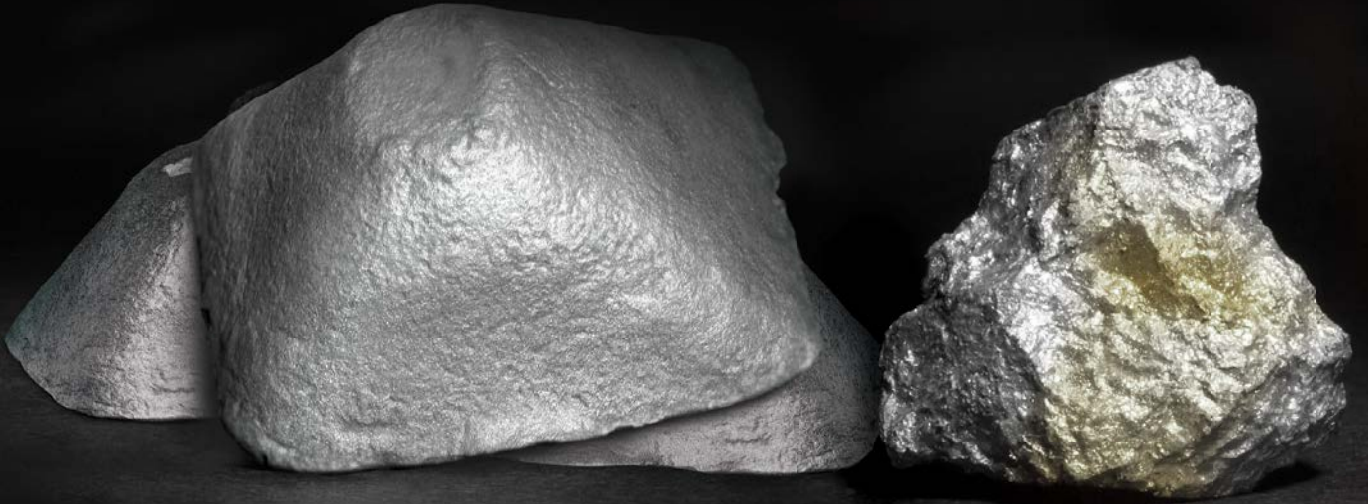


AVEKS

www.aveks.com

Global PARTNERİNİZ.

Uluslararası geniş ağıımız,
Stok gücümüz ve
Kaliteli ürünlerimiz ile ...



İmes Sanayi Sitesi C Blok 306 Sk. No. 4
Y. Dudullu, Ümraniye, İstanbul, 34775 TURKEY
T. +90 (216) 540 00 60 F. +90 (216) 540 00 61

Palladium Tower Kat:31 Kardelen Sok. No:2
Barbaros Mah. Atasehir, İstanbul, 34746 TURKEY
T. +90 (216) 514 90 00 F. +90 (216) 514 90 90

E-5 Karayolu Üzeri Tavşanlı Mevkii No:44
Yolbulan Antrepo Yanı Gebze, Kocaeli TURKEY
T. +90 (262) 724 99 14-15 F. +90 (262) 724 99 12

OCAK-KASIM DÖNEMİNDE TOPLAM ÜRETİM YÜZDE 6, İHRACAT YÜZDE 5 ARTTI



Otomotiv Sanayii Derneği (OSD) Ocak-Kasım verilerini açıkladı. Yılın ilk 11 aylık döneminde toplam üretim bir önceki yılın aynı dönemine göre yüzde 6 artarak 1 milyon 210 bin 331 adet olarak gerçekleşti. Geçen yılın ilk 11 ayına göre artıya geçen otomobil üretimi ise 717 bin 368 adet olarak gerçekleşti. Traktör üretimiyle birlikte toplam üretim ise 1 milyon 255 bin 270 adede ulaştı. Ticari araç grubunda, 2022 yılı Ocak-Kasım döneminde üretim yüzde 13, ağır ticari araç grubunda yüzde 25 ve hafif ticari araç grubunda yüzde 11 oranında arttı. 2021 yılı Ocak-Kasım dönemine göre ticari araç pazarı 6, hafif ticari araç pazarı yüzde 3, ağır ticari araç pazarı ise yüzde 19 artış sağladı. Ocak-Kasım döneminde bir önceki yılın aynı dönemine göre, toplam otomotiv ihracatı adet bazında yüzde 5 oranında artarken, otomobil ihracatındaki artış yüzde 0,4 olarak gerçekleşti. Bu dönemde, toplam ihracat 876 bin 187 adet, otomobil ihracatı ise 509 bin 364 adet düzeyinde gerçekleşti. Ocak-Kasım döneminde toplam pazar, geçen yıla paralel seviyede seyretti ve 705 bin 183 adetten kapandı. Bu dönemde, otomobil pazarı da yüzde 2 daralarak 505 bin 886 adet oldu.

yılın aynı dönemine göre yüzde 0,4 artarken, ticari araç ihracatı ise yüzde 12 oranında arttı. Traktör ihracatı ise 2021 yılına göre yüzde 11 artarak 17 bin 13 adet olarak gerçekleşti. Türkiye İhracatçılar Meclisi verilerine göre, toplam otomotiv sanayi ihracatı, 2022 yılı Ocak-Kasım döneminde yüzde 12 pay ile sektörel ihracat sıralamasında ikinci sırada yer aldı. Uludağ İhracatçı Birlikleri (UIB) verilerine göre, Ocak-Kasım döneminde toplam otomotiv ihracatı, 2021 yılına göre yüzde 5 artarak 28,3 milyar dolar oldu. Euro bazında ise yüzde 19 artarak 26,9 milyar euro olarak gerçekleşti. Bu dönemde, dolar bazında ana sanayi ihracatı yüzde 3 oranında, tedarik sanayi ihracatı da yüzde 9 oranında arttı.

Toplam pazar 705 bin 183 adet düzeyinde gerçekleşti!

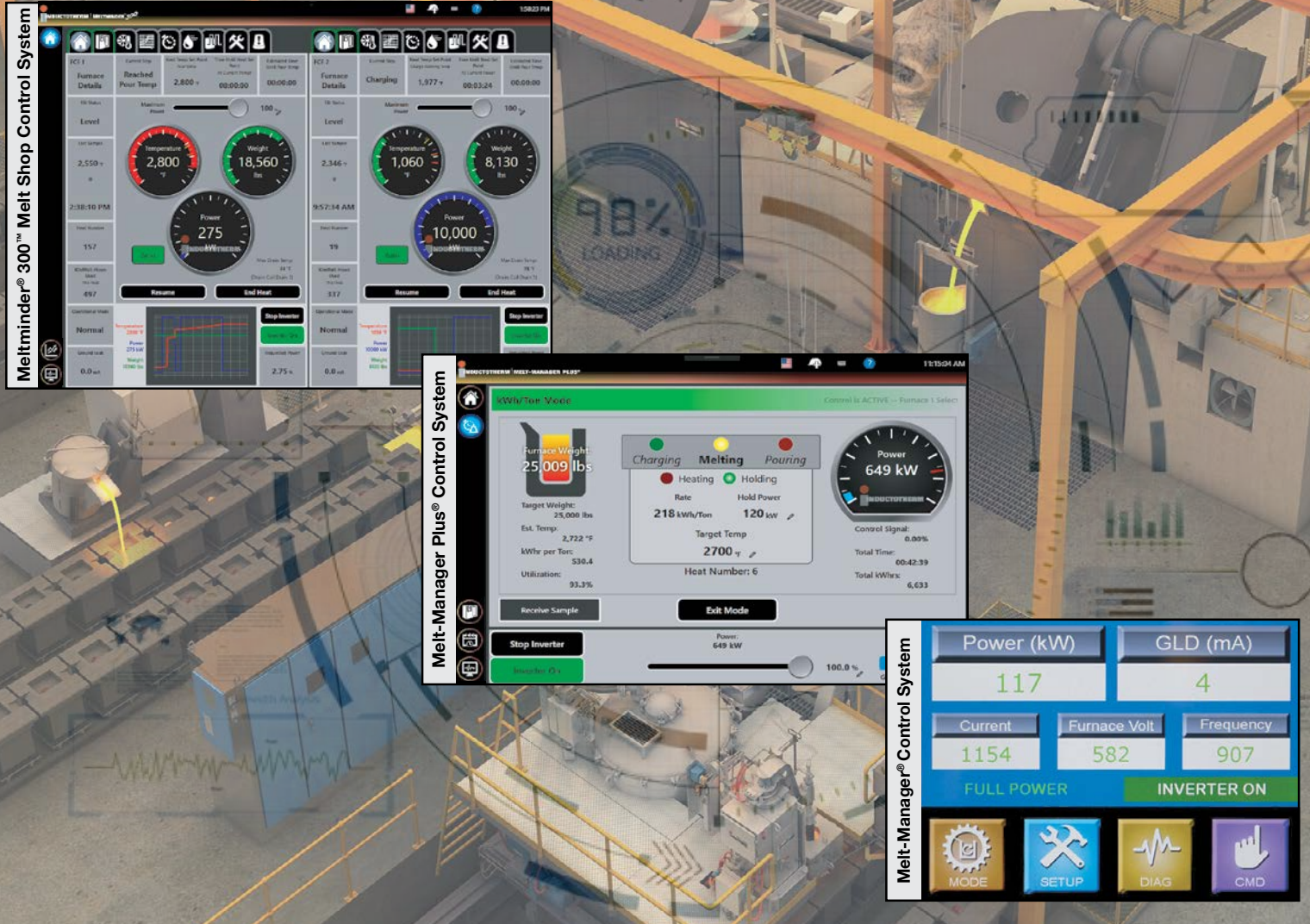
Yılın ilk 11 aylık döneminde toplam pazar geçen yıla göre paralel seviyede kaldı ve 705 bin 183 adet düzeyinde gerçekleşti. Bu dönemde, otomobil pazarı da yüzde 2 oranında daraldı ve 505 bin 886 adet oldu. Ticari araç pazarına bakıldığında ise, Ocak-Kasım döneminde bir önceki yılın aynı dönemine kıyasla toplam ticari araç pazarı yüzde 6, ağır ticari araç pazarı ise yüzde 19, hafif ticari araç pazarında ise yüzde 3 büyümeye yaşandı. 2022 yılı Ocak-Kasım döneminde geçen yılın aynı dönemine göre ithal hafif ticari araç satışları yüzde 5 azalırken yerli hafif ticari araç yüzde 10 oranında yükseldi. Bu dönemde, otomobil satışlarındaki yerli araç payı yüzde 38, hafif ticari araç pazarında yerli araç payı ise yüzde 58 olarak gerçekleşti.

Türkiye otomotiv sanayisine yön veren 13 üyesiyle sektörün çatı kuruluşu konumunda olan Otomotiv Sanayii Derneği (OSD), Ocak-Kasım dönemine ait üretim ve ihracat adetleri ile pazar verilerini açıkladı. Buna göre, yılın ilk 11 aylık döneminde toplam otomotiv üretimi bir önceki yılın aynı dönemine göre yüzde 6 artarak 1 milyon 210 bin 331 adede ulaştı. Otomobil üretimi ise yüzde 2 artarak 717 bin 368 adet olarak gerçekleşti. Traktör üretimiyle birlikte toplam üretim ise 1 milyon 255 bin 270 adedi buldu. Ocak-Kasım döneminde ticari araç üretimi ise bir önceki yılın aynı dönemine göre yüzde 13 oranında artış gösterdi. Bu dönemde, ağır ticari araç grubunda

üretim yüzde 25 artarken, hafif ticari araç grubunda üretim yüzde 11 arttı. Bu dönemde, otomotiv sanayisinin kapasite kullanım oranı yüzde 68 olarak gerçekleşti. Araç grubu bazında kapasite kullanım oranları ise hafif araçlarda (otomobil + hafif ticari araç) yüzde 68, kamyon grubunda yüzde 90, otobüs-midibüs grubunda yüzde 38 ve traktörde yüzde 65 seviyesinde gerçekleşti.

İhracat yüzde 5 artarak 28,3 milyar dolara ulaştı!

Ocak-Kasım döneminde otomotiv ihracatı geçtiğimiz yılın aynı dönemine göre adet bazında yüzde 5 artarak 876 bin 187 adet olarak gerçekleşti. Bu dönemde otomobil ihracatı bir önceki



Ergitme Operasyonlarınız için gelişmiş dijital kontrollörler

Inductotherm İndüksiyon Sistemleri olarak müşterilerimize rekabet avantajı sağlamak amacıyla kolay bir şekilde kullanabilecekleri dijital kontrollör sunuyoruz. Toplanan veriler ekipmanın son durumu hakkında bilgi verirken, meydana gelen hatalara tarihsel olarak erişilmesini sağlar, analizler verir. Bu sayede anlık oluşan durumlar hakkında kullanıcı bilgilendirilir. Enerji kullanımı, ocak astar durumu, güç seviyesi, kritik elektriksel parametreler, şarj ağırlığı, şarj sıcaklığı ve oluşabilecek alarmlar bunlardan bazılarıdır. Bu sistemler ergitme sürecini izler ve kontrol eder, arızaları bildirir, güç kullanımını optimize ederek enerji kullanımını en aza indirir. Bu dijital kontrollörler sayesinde, ergitme sistem maliyetlerini azaltmak, üretim kalitesini ve güvenilirliğini arttırmak sizleri de heyecanlandırmaz mı?

Dökümhane ve çelikhane sistem revizyonları için satis@inductotherm.com.tr e-mail adresinden satış personelimiz ile iletişime geçebilirsiniz.

INDUCTOTHERM İNDÜKSİYON SİSTEMLERİ SAN. A.Ş.

Barış Mah. 1803/2 Sk. No:10
Gebze-Kocaeli / TÜRKİYE

Tel: +90 262 646 34 24 (pbx)
Fax: +90 262 646 29 62

inducto@inductotherm.com.tr
www.inductotherm.com.tr



TAYSAD 8. BAKIM KONFERANSI'NDA “ENERJİ” MASAYA YATIRILDI!



Taşıt Araçları Tedarik Sanayicileri Derneği (TAYSAD) tarafından bu yıl sekizincisi düzenlenen Bakım Konferansı, “Enerji” temasıyla gerçekleştirildi. Üretimde sürekliliğin öneminin altını çizmek ve mesleki anlamda gelişmeyi sağlamak amacıyla düzenlenen Türkiye’nin tek sektörel Bakım Konferansı’nın sekizincisinde, konusunda uzman 13 konuşmacı, enerjinin sektöre ve ekonomiye etkilerini masaya yatırırken, sektörde faaliyet gösteren şirketlerin de yenilenebilir enerjiye geçmesinin önemine vurgu yaptı.

Konferansta konuşan TAYSAD Başkanı Albert Saydam, akıllı, çevreci ve sürdürülebilir çözümler sunma hedefiyle çalıştıklarını söyledi. Süreklilik ile sürdürülebilirliğin karıştırılmaması gerektiğini ifade eden Albert Saydam, “Bunu kullanan şirketleri biraz da eleştiriyordum. İtiraf etmek gerekirse, süreklilik olmadan sürdürülebilirlik olmaz. Sürdürülebilirliği gündemimize koymak ve altını enerji verimliliği veya kaynakların doğru kullanımı ile doldurmak istiyorsak, bunu şirket sahipleri, şirket yöneticileri ve bireyler olarak hepimiz temin etmeliyiz. Bugünü ve yarını önceliklendiremeyen kişiler, bir sene, on sene, beş sene sonrasını önceliklendiremez. Bakım bizim rekabet-

çiliğimizin vazgeçilmez bir unsurudur. Avrupa’nın en büyük korkulu rüyası, duruşlar. Çünkü duruşun en büyük sorununu, yeniden imalata başlamak ve o duruştan sonra eski performansı yakalamaktır. Biz Türkiye olarak bu konuda Avrupa’dan pozitif ayrışabiliysek bu, işletmelerimizdeki bakım ekiplerinin başarısı sayesinde” dedi.

Türkiye’de 490’ı aşkın üyesi ile Türk otomotiv tedarik sanayinin tek temsilcisi olan Taşıt Araçları Tedarik Sanayicileri Derneği (TAYSAD) 8. Bakım Konferansı’nda “Enerji” konusu ele alındı. Bakımın önemini vurgulamak ve mesleki anlamda gelişmeyi sağlamak amacıyla gelenekselleşen Türki-

ye’nin tek sektörel Bakım Konferansı, İstanbul’da gerçekleşti. 13 sektör profesyonelinin konuşmacı olarak yer aldığı etkinlikte, dönemin en büyük sorunlarından enerjinin iklim ve sektör özelinde etkileri masaya yatırıldı. Konferansın altın sponsoru Nurol Solar olurken, gümüş sponsorluk Festo tarafından üstlenildi.

Otomotiv ve enerji iç içe geçmiş sektörlerdir!

Konferansın açılışında konuşan TAYSAD Başkan Yardımcısı Berke Ercan, pek çok sektör gibi otomotiv sektörünün de pandemide büyük sorunlar yaşadığını söyledi. Pandemiyle insanların hayatı ve yaşam tarzının değiştiğini söyleyen Berke Ercan, “Pandemiye tam aşacağız ve tekrar normal düzenimize döneceğiz diye ümit ederken, Rusya-Ukrayna kriziyle karşı karşıya kaldık. Enerji maliyetleri hem Avrupa’da hem Türkiye’de ciddi oranda arttı. Bu da bizi çok etkiledi çünkü bazı üyelerimizin üretim ve prosesleri gereği yüksek enerji tüketimleri var ve bu da maliyetlerimiz üzerinde ciddi oranlara varabiliyor” dedi. Bu sebeple bu konferansın konusunun enerji olmasına karar verdiklerini ifade eden TAYSAD Başkan Yardımcısı Berke Ercan, enerjinin çok önemli bir konu olduğunu, otomotivle enerjinin kol kola ilerleyen, iç içe geçmiş sektörler olduğunu kaydetti.

Herkes yaydığı sera gazını kontrol edecek!

İklim değişikliğine de dikkat çeken Berke Ercan, “Kyoto Protokolü’nde 1971-72 yılında ortaya çıkan bir süreç var. Dünyanın iklimi değişiyor. 1,5 derecenin altında tutulmaya çalışılıyor çok uzun zamandır sera gazı emisyonları

UZUN MESAFE KOŞUCUSU

Uddeholm Vanadis 8 SuperClean

- Çok yüksek abrasif aşınma direnci
- Yüksek atma dayanımı ve tokluk
- Yüksek adhesif aşınma dayanımı
- Kolay işlenebilirlik

KÜÇÜK TANELERİN BÜYÜK ETKİSİ

GÜÇLÜ KALIPLAR İÇİN TEMİZ ÇELİK

Uddeholm toz metal çeliklerine yepyeni bir standart getiriyor **Vanadis 8**... Benzeri görülmemiş biçimde hem çok yüksek aşınma direncine hem de atma direncine (tokluk) sahip bu yeni malzeme, üstelik kolay işleniyor. Verimliliği artırıyor ve parça başına düşen kalıp maliyetlerini dramatik bir şekilde düşürüyor.



UDDEHOLM

www.uddeholm.com.tr

sebebiyle oluşan atmosfer ve yüzey sıcaklığı arasındaki artış. Türkiye'nin de altına imza koyduğu bazı anlaşma ve sözleşmeler var. Herkes yaydığı sera gazını kontrol etmek ve azaltmak zorunda. Avrupa Yeşil Mutabakatı'nın ilk adımı Fit For 55 ile emisyon seviyelerinin yüzde 55 düşürülmesi hedefleniyor." dedi. Bu değişimde en büyük hamlenin içten yanmalı motorların terk edilmesi ve elektrikli araçların hayatımıza girmesi olduğunu belirten Berke Ercan, şunları söyledi: "Son yıllarda bu durum ne kadar dikkatinizi çekiyor düşünün. Fabrikaların hepsi elektrikli araç üretmeye geçiyorlar, hatta bazı ülkeler içten yanmalı motor, benzinli ya da dizel, üretimini ve bu araçların satışını 2030 yılından itibaren yasakladılar. Biz bu içten yanmalı motorlara ürünler üretiyoruz. Artık egzoz olmayacak çünkü elektrik motoru var. Artık motor ve vites kutusu olmayacak. Bütün bu gelişmelerin ötesinde enerji bu işin göbeğinde çünkü dünyanın en fazla sera gazı emisyonu yapan sektörü, enerji sektörü. Türkiye'de ne oldu, Türkiye'deki kanunlar, uygulama ve yönetmelikler değişti ve eskiden fabrikalarda hesap yaparken 7 yıl amortisman süresi gördüğümüz güneş enerjisi yani GES'in amortisman süresi 2,5-3 yıla düştü. Türkiye'de 2021 yılında yapılan enerji yatırımlarının yüzde 90'ı yenilenebilir enerji kaynakları için yapıldı. Yani konvansiyonel termik santraller, doğalgaz çevrim santralleri ya da hidroelektrik santraller değil rüzgar ve güneş enerjisi ağırlıklı yatırımlar yapıldı."

Otomotiv sektörü dönüşmek zorunda!

Otomotiv sektörünün de dönüşmek zorunda olduğunu ifade eden Berke Ercan, "Dönüşeceksek de bu dönüşümün içinde sizler olacaksınız. İşletmelerimizde, fabrikalarımızda ya da bize kanuni olarak verilmiş imkanlarla



başka alanlarda kurulacak fotovoltakit panellerde GES yani güneş enerji santrali uygulamalarını kimler hayata geçirecek? Bakım ekipleri olarak bizler hayata geçireceğiz. İşte o yüzden bugünkü konferansımızın gündeminde, aynı zamanda sadece otomotiv sektörü değil bizimle beraber bu konuda iç içe çalışacak olan enerji sektörünün de çok değerli temsilcileri var" diye konuştu.

Bakım rekabetçiliğimizin vazgeçilmezi!

Göreve geldiği 2021'de üç önemli hedef belirlediğini söyleyen TAYSAD Başkanı Albert Saydam ise yaptığı konuşmada, "Akıllı, çevreci ve sürdürülebilir çözümler sunmaya odaklanıyoruz. Mesela sürekliliğin ve sürdürülebilirliğin karıştırılmasına çok dikkat etmiştirdir. Bunu kullanan şirketleri biraz da eleştiriyordum. İtiraf etmek gerekirse, süreklilik olmadan sürdürülebilirlik olmaz. Sürdürülebilirliği gündemimize koymak ve altını enerji verimliliği veya kaynakların doğru kullanımı ile doldurmak istiyorsak, bunu şirket sahipleri, şirket yöneticileri ve bireyler olarak hepimiz temin etmeliyiz. Bugünü ve yarını önceliklendiremeyen kişiler, bir

sene, on sene, beş sene sonrasını önceliklendiremez" dedi.

TAYSAD'ın faaliyetlerini mümkün olduğunca bu tarafa yönlendirmeye devam edeceklerini vurgulayan TAYSAD Başkanı Albert Saydam, "Kalıcı olmak önemlidir. Mesela bu yıl sekizincisini düzenlediğimiz bakım konferansı bir başarıdır. TAYSAD neden bakım konferansı yapıyor? Bunu esasında geniş bir bakış açısıyla düşünmek lazım. Çünkü bakım bizim rekabetçiliğimizin vazgeçilmez bir unsurudur. Avrupa'nın en büyük korkulu rüyası, duruşlar. Çünkü duruşun en büyük sorunu, yeniden imalata başlamak ve o duruştan sonra eski performansı yakalamaktır. Biz Türkiye olarak bu konuda Avrupa'dan pozitif ayrışabiliysek bu, işletmelerimizdeki bakım ekiplerinin başarısı sayesinde" diye konuştu.

İyi uygulamalar tanıtıldı!

Konferansın diğer konuşmacıları; Türkiye'de Yenilenebilir Enerji Görünümü, Türkiye'de Enerji Yatırımları ve Alt Yapı Hizmetleri gibi konu başlıklarında sunumlar gerçekleştirdi. Ayrıca ana sanayiden Toyota, tedarik sanayiden ise Cevher Jant enerji alanında iyi uygulamalarını aktardı. TAYSAD 8. Bakım Konferansı'nın konuşmacıları arasında Zorlu Enerji Ar-Ge Müdürü Ural Halaçoğlu, GÜYAD Başkanı Cem Özkök, PwC Türkiye Şirket Ortağı ve Enerji Altyapı ve Doğal Kaynaklar Sektör Lideri Murat Çolakoğlu, TEGNATIA Teknik Yöneticisi Ertunç Güven, Zena Enerji Kurucusu Yüksel Çağrı Gürses, Santral Enerji Kurucu Ortağı Murat Şentürk, Nurol Solnar Enerji Projeleri Yöneticisi Muhammed Korkmaz, Toyota Fabrika Enerji Yöneticisi Cem Arslan, Cevher Jant Yeni Teknolojiler ve Dijitalizasyon Müdürü Elvan Arman ve TAYSAD Bakım Çalışma Grubu Lideri ve Yönetim Kurulu Üyesi Selçuk Demirok yer aldı.



**BİRÇOK ALANDA
HİZMET VEREN
GÖRÜNMEZ
KAHRAMANLAR**

**METAL ISIL İŞLEM
SANAYİCİLERİ**

HALİL KULLUK: “ÇELİK ÜRETİMİNDE MAKİNE ZEKÂSıyla İNSAN ZEKÂSININ BİRLİKTE YAŞAMASI ARTIK KAÇINILMAZ”



HALİL KULLUK

İntekno Teknoloji Transfer A.Ş.
Yönetim Kurulu Başkanı

DEİK Türkiye-Finlandiya İş
Konseyi Başkanı

Teknoloji transferine yönelik başarılı çalışmalarıyla ülke ekonomisinin gelişimine önemli katkılar sağlayan İntekno Teknoloji Transfer San. ve Tic. A.Ş., temiz hurda üretimi ve çelik sektöründe yapay zeka uygulamaları gibi değerli projelerde aldığı rollerle adından söz ettirmeye devam ediyor. Güncel olarak “yeşil çelik” üretimine odaklanan, yapısal çelik sektöründe ülkemizde asma köprü inşaatlarında görev alan, özellikle millileştirme projeleriyle öne çıkan İntekno’nun başarılı çalışmalarını ve Türkiye Finlandiya ilişkilerini, İntekno Yönetim Kurulu Başkanı ve DEİK Türkiye-Finlandiya İş Konseyi Başkanı Halil Kulluk’a sorduk. Kulluk, iki ülke arasındaki ticari ilişkilerin güçlü olduğunu ve karşılıklı olarak yapılan yatırımların fayda sağlayarak geri döndüğünü söylüyor. Kulluk, “İki ülke arasındaki ticari iş hacminin 5 milyar dolara yükselmesini hedefliyoruz” diyor.

İntekno uzun bir süredir ülkemizin ekonomik gelişimine katkı sağlamaya devam ediyor. Şirketinizin kuruluş öyküsünü sizden dinleyebilir miyiz?

İntekno’nun temelleri 1987’de Amerika Birleşik Devletleri’nin Pittsburgh şehrinde atıldı. O dönemde, Carnegie Mellon Üniversitesi’nde öğretim üyeliği yapıyordum. Aynı zamanda, üniversitenin dünyaca ünlü “Robotik Enstitüsü” içinde, gerçek anlamda teknoloji transfer projelerini gerçekleştirmek için Manufacturing Engineering Technology Application

Center (METAC)’ı oluşturdum. Bir yıl sonra ise İntekno’yu (International Technology & Knowledge Company) kurdum. Üniversite içinde, odaklı çalışmalarımızla küçük ve orta ölçekli firmalara teknoloji transferi gerçekleştiriyorduk. Çok başarılı çalışmalar yaptık. Carnegie Mellon Üniversitesi halen; mühendislik, teknoloji geliştirme ve bilhassa yapay zekâ konusunda ABD’nin ve dünyanın en iyi üniversitelerinden biridir. Oradaki çalışmalarım bana çok bilgi ve tecrübe kattı. Üniversite içinde başladığımız robotik ve yapay zekâ destekli akıllı otomasyon çalışmalarını ürün haline getirip ticarileştirme hedefiyle yola çıktık. İntekno, ilk üniversite bazlı start-up firmamız oldu. Projelerimize başarıyla devam ettik. O dönemde, Türkiye’de de serbest pazar ekonomisine geçişin avantajlı etkileri, iyice belirginleşmişti. İçimdeki “memleketime dönme arzusu” da güçlenerek devam ediyordu. 1991’de ailemle birlikte İstanbul’a geldik. ABD firmamızı da aktif tutmayı unutmadık. Zaten aynı yıl, çalışmalarımıza uluslararası boyut katmak için İstanbul’da ABD’deki şirketimizle aynı ismi taşıyan, İntekno Teknoloji Transfer San. ve Tic. A.Ş.’ni kurmuş ve operasyonlara başlamıştık.

“TÜRKİYE’NİN İLK YAPAY ZEKÂ UYGULAMA PROJESİNİ HAYATA GEÇİRDİK”
Firmanızın öne çıkan çalışmaları nelerdir?

Türkiye’de ilk önemli çalışmamız bir yapay zekâ projesiydi. 1989’da ABD firmamızla, Netaş’ta başladığımız yapay zekâ teknikleri kullanılan bir uzman sistem projesine İntekno Teknoloji Transfer A.Ş. ile devam ettik ve başarıyla Netaş’a teslim ettik. Kayıtlara göre

Temiz ve verimli bir üretim için gerekli tüm çözümlerde:

MIKROPUL

Nederman

Temiz, verimli ve ekonomik üretim için gerekli tüm çözümlerde: Nederman

Dünya'da 1000'in üzerinde dökümhanenin tüm kısımlarında **Nederman Filtrasyon** sistemleri kullanılmaktadır.

- ◆ Ergitme ocaklarından sıcak gaz ve tozların giderilmesinde,
- ◆ Kum hazırlama ve geri dönüşümünde,
- ◆ Döküm ve soğuma hattı tünellerinde,
- ◆ Kumlama ve taşlama proseslerinde,

En verimli filtrasyon işlemleri **Nederman Filtre Sistemleri** ile gerçekleştirilir.



Nederman Türkiye

İstanbul Ticaret Sarayı K9 No: 568 Giyimkent - Esenler / İstanbul
Tel: 0212 438 0778 e-mail: info.turkey@nederman.com

75+
SINCE 1944
Nederman

MIKROPUL
Nederman

www.nederman.com
www.nedermanmikropul.com

MIKROPUL
1920

Pulse Jet Dust Collector invented and patented
1957

Reversed Air Dust Collector developed
1972

GARANT

BMD-GARANT

DISA

**DANTHERM
FILTRATION**

1966

1978

1986

2005

2010

**MIKROPUL
Nederman**

2013

M
Nederman

2017

Luwa
Part of the Nederman Group

2018

75
Nederman
gasmet

"The Clean Air Company"

2019

2020

Nederman
1944



bu, Türkiye'deki ilk yapay zekâ uygulama projesiydi. Daha sonra kendimizi demir-çelik sektöründeki çalışmalarda bulduk. Demir-çelik sektöründeki gelişimimizde Pittsburgh'da bu alanda dünyaca tanınmış mühendislik ve teknoloji firmalarıyla olan bağlarımız ve güçlü dostluklarımız çok etkili oldu. İntekno, teknolojiyi yurt dışındaki firmalardan ülkemize taşıyor, teknolojiyi yerli hale getiriyor, yerli imalat yapıyor ve ülkemizde firmalara tesis kuruyordu. İlk tesisimizi İsdemir'de kurduk. 1990'da başladık. Daha sonrasında Erdemir ile benzer çalışma yaptık. Çeşitli modernizasyon projelerinde yer aldık. Zaman içinde yurt dışında Katar'da anahtar teslimi müteahhitlik işlerine girdik. Türkiye'de yeni teknolojileri kullanarak mühendislik bazlı inşaat proje ve taahhüt işleri de yapıyoruz. Ülkemizde, çok değerli asma köprü projelerinde yer aldık. En yoğun çalışmamız Yavuz Sultan Selim Köprüsü'nde oldu. Son dönemde ise demir-çelik sektöründe "temiz hurda" konusuna odaklandık. Bunun dışında bilhassa Finlandiya'da, teknoloji start-up firmalarına yönelik yatırım çalışmalarımız bulunuyor. Demir-çelik ve enerji sektörlerinde sürekli yenilik arayışları içindeyiz.

“

Türkiye olarak akıllı teknolojileri üretmemiz ve yaşamlarımıza entegre etmemiz çok önemli.

”

“TEMİZ HURDA, ÇELİK SEKTÖRÜ İÇİN ‘TASARRUF’ ANLAMINA GELİYOR”

Temiz hurda konusunda hangi çalışmalarla öne çıkıyorsunuz?

Bilindiği gibi çelik üretim sektörü, çok yüksek miktarda hurda ithal eder. Bu hurdaların içinde toz, toprak, taş dışında; bakır ve alüminyum gibi demir dışı, nihai ürün kalitesini olumsuz etkileyecek maddeler de bulunur. Temiz hurda ise yeşil çelik üretimine giden yolda, "temiz çelik" ve ciddi oranda "tasarruf" anlamına geliyor. Biz de temiz hurda konusunda, sistem kurulumu gerçekleştirerek, firmaların tasarruf etmelerine katkı sunuyoruz. Kurduğumuz sistem, çeliği yabancı maddelerden ayırarak temiz çelik hurdası üretiyor. Bu tesisleri, yerel iş birlikleriyle kuruyoruz. Bitirdiğimiz ve devam eden projelerimiz var.

Türkiye'de demir-çelik sektöründe hızlı bir büyüme ve ihracat hacmi söz konusu. Sektörün, çalışmalarınıza olan ilgisi ne düzeyde?

Sektör, her yıl milyarlarca dolar değerinde hurda ithal ediyor. Özellikle hurda temizleme işlerine yönelik yoğun talep alıyoruz. Her fabrika, haklı olarak temiz hurda istiyor. Eğer hurdada çelik dışı ürün, örneğin yüzde 5 civarındaysa, bunu tolere edilebilir düzeye, yani yaklaşık yüzde 1'e indirmek için epey uğraşmak gerekiyor. Bu da zaman ve iş gücü kaybı anlamına geliyor ve maliyetleri artırıyor. Bu durumu engelleme öngörüsü olan çelik üretim tesisleriyle önemli projeler geliştirdiğimiz için memnunuz.

2022, İntekno açısından nasıl bir yıl oldu?

Pandemi sürecinde piyasalara ve dünyadaki gelişmelere dikkat ederek çalışmalar yaptık, hızımızı azalttık. Fakat teknolojiye hiçbir zaman uzakta kalmadık ve özel projelere odaklandık. Üniversiteler ve start-up ekosistemine yakın olmamız sayesinde, dünyada çıkan yeni teknolojileri yakından takip ettik. Örneğin, akıllı sokak lambaları sistemi geliştirip ticarileştirdik. Daha önce, İstanbul Büyükşehir Belediyesi için, yabancı bir firmayla beraber bu çalışmaları yapmıştık. Bugün ise gurur duyduğum İntekno ekibi, yerli yazılım ve donanım üretimiyle bu projeyi gerçekleştirdi. Buradaki hedefimiz enerji tasarrufunu sağlamak ve bakım maliyetlerini aşağıya çekmekti.

Bu süreçte, akıllı sistemleri çok farklı alanlarda da kullanabileceğimizi gördük. Hurda temizleme sisteminde de akıllı teknolojileri kullanmak üzere çalışmalar yapıyoruz. Akıllı sistemler veya akıllı yaşam, küresel düzeyde hala gündem. Türkiye olarak bu sistemleri üretmemiz ve yaşamlarımıza entegre etmemiz çok önemli. Makine zekâsıyla insan zekâsının birlikte yaşaması artık kaçınılmaz.

Elektrikli Ark Ocağınızı gerçek zamanlı tanımlayarak ölçün, kontrol ve optimize edin



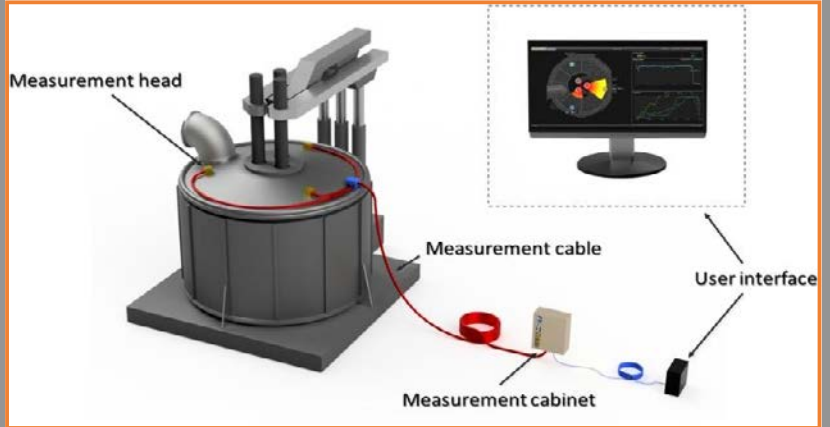
Elektrikli Ark Ocakları için tasarlanmış olan yapay zekâ tabanlı ArcSpec teknolojisi; ocak içerisindeki ışık (ark, alev, erimiş cüruf, vb.) kaynaklarından gelen bilgilerle, EAO içinde ne olduğunu gerçek zamanlı olarak tanımlayarak proses kontrolünde daha iyi ve doğru zamanda karar almanıza olanak sağlar. Bu teknoloji sayesinde **enerjiden, zamandan ve malzemeden** tasarruf edebilirsiniz.

Bir Elektrikli Ark Ocağı, çeşitli kaynaklardan çok miktarda ışık reter. Ocağın içindeki ark, alevler ve erimiş cürufun tümü ışık yayar. ArcSpec, bu ışık kaynaklarını **Optik Emisyon Spektroskopisi (OES)** ile gerçek zamanlı olarak ler. Işık spektrumu, ışığın erime süreci ve kaynağı hakkında bilgi verir.

ArcSpec daha sonra bu bilgiyi kontrol sinyallerine dönüştürür. Sinyaller daha sonra süreci optimize etmek ve gerekli değişiklikleri yapmak için ocak kontrol sistemine gönderilir. Prosesin farklı aşamalarının ne zaman başlatılacağı ve proses parametrelerinin nasıl kontrol edileceği belirlenir.

Artan görünürlük ve optimizasyon, genel işlem süresini azaltır ve enerji verimliliğini artırır.

DAHA AZ ENERJİ İLE DAHA ÇOK ‘YEşİL ÇELİK’ YOLUNDA ELEKTRİK ARK OCAğINIZDAN EN İYİ VERİMİ ALIN...



İyileştirilmiş Enerji Verimliliği

EAO enerji verimliliğinde %3-6 artış

Daha Hızlı Döküm Süresi

Döküm sürelerinde %7'ye varan azalmalar

Elektrot Tüketiminde ve Refrakter Aşınmasında Azalma

Elektrot tüketiminde %5-10 azalma

- Hurda şarjlarının mümkün olan en kısa sürede güvenli bir şekilde zamanlanması
- Kapasitenin artması
- Karbon enjeksiyon süresinin zamanlanması
- Ekipman aşınmasının azalması
- Elektrot tüketiminin azalması
- Yatırımın hızlı şekilde geri dönmesi



Aynı zamanda DEİK Türkiye-Finlandiya İş Konseyi Başkanısınız. İki ülke ticari ilişkileri ile ilgili yaptığınız çalışmalarını aktarır mısınız?

Finlandiya nüfusu az, fakat ayakta kalabilmek için sürekli yenilik peşinde koşması gereken bir ülke. Yenişim (inovasyon) konusunda çok başarılılar. Kendi pazarları küçük olduğu için de yakaladıkları başarıyı yurt dışına açmak zorundalar. Bu firmalara yatırım yaptıktan sonra onların sistem ve ürünlerini Türkiye'ye getirip uygulayabiliyoruz. Bu iş modeli hoşumuza gitti. Oradaki firmalarla anlaşip distribütörlük yapmak yerine ortak olup sistemi buraya getirmek daha avantajlı oldu.

"FİNLANDİYA'YA YAPTIĞIMIZ YATIRIM FAYDA SAĞLAYARAK BİZE GERİ DÖNÜYOR"

Türkiye-Finlandiya ticari ilişkilerinde hedef nedir?

Pandemi döneminde çok etkin çalışmalar yaptık. Türkiye-Finlandiya ticari ilişkileri oldukça iyi bir seviyede. İki ülke arasındaki ticaret hacmi hedefimiz 5 milyar dolar. Şu anda bu rakama ulaşılması için çalışıyoruz. Finlandiya'dan Türkiye'ye makine, teknoloji veya ekipman satışı gerçekleşiyor. Türkiye'den de Finlandiya'ya makine, ekipman ve ham madde gidiyor. Dengeli bir ticaret olduğunu

“

Finlandiya'nın inovatif ürün ve sistemlerini Türkiye'ye getirip yerli katkılarla uyguluyoruz.

”

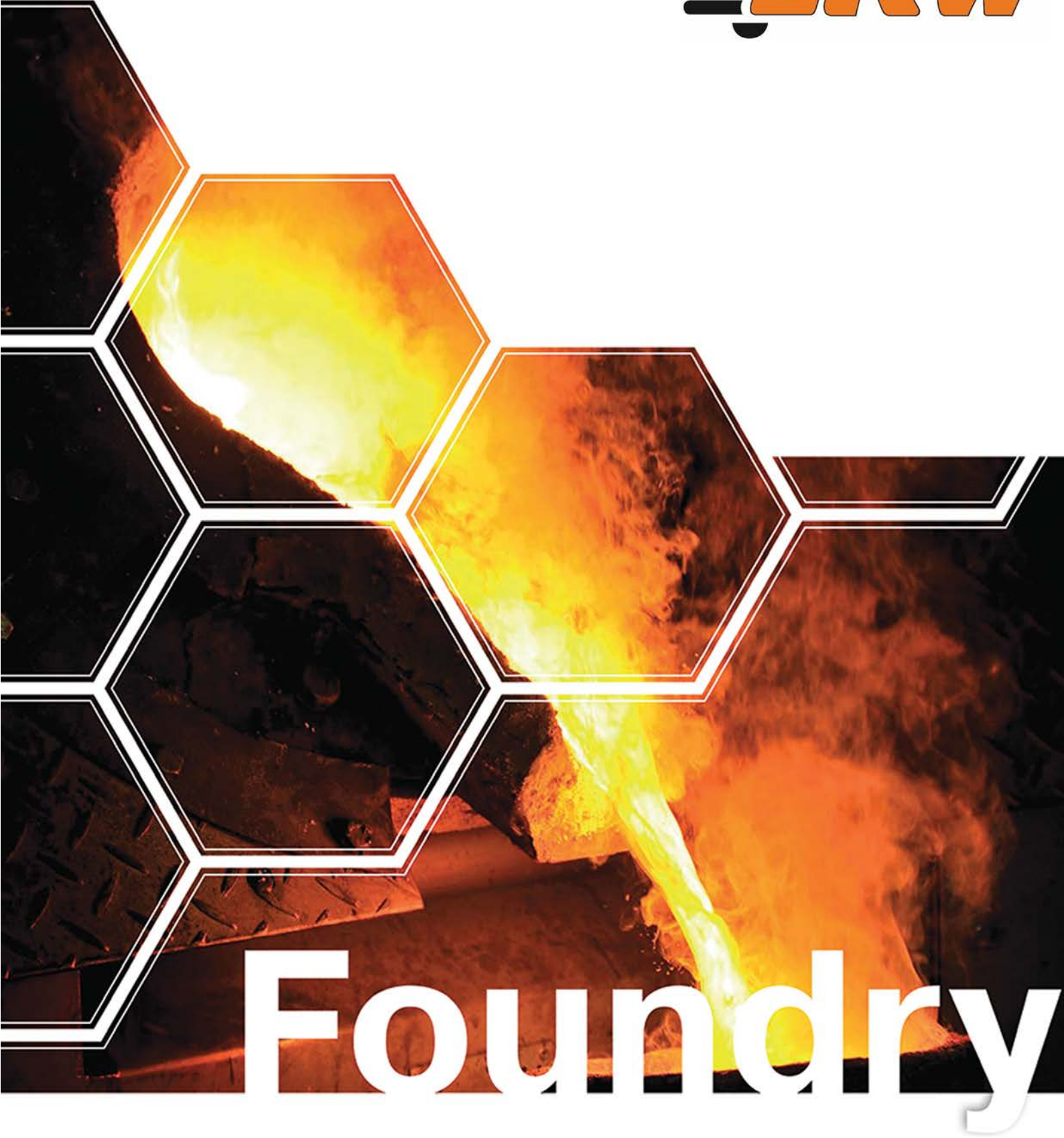
söyleyebiliriz. Finlandiya'ya yapılan yatırımlar fayda sağlayarak bize geri dönüyor. Bu döngü içinde, Finlandiya'dan ülkemize gelen yatırımlar da artıyor.

"FİNLANDİYA, TÜRKİYE'NİN AB SÜRECİNİ HER ZAMAN DESTEKLEDİ"
Finlandiya nasıl bir ülke; siyasi ve kültürel açıdan Türkiye'ye nasıl bir yaklaşım söz konusu?

Finlandiya, Türkiye'ye her zaman olumlu yaklaştı. Örneğin bu ülke, Türkiye'nin AB sürecini her zaman destekledi. Finlandiya, kendine özgü ve takdir edilecek bir ülke. Diğer İskandinav ülkelerinden farklı olduklarını düşünüyorum. Kendi dil ve kültürlerine çok değer veriyorlar. Etik değerleri yüksek. Pes etmeyen, sürekli gelişimi hedefleyen bir ülke. Fince ile Türkçenin aynı dil grubunda olması gibi kültürel ortaklıklarımız da mevcut.

DEİK'te yaptığınız çalışmalarla Finlandiya tarafından "Knight of the Order of the Lion of Finland, First Class" (Finlandiya Aslanı Şövalyesi) unvanını aldınız. Konu ile ilgili bir değerlendirme alabilir miyiz?

Genel itibarıyla, bu unvan Finlandiya Cumhurbaşkanlığı tarafından, iki ülke arasındaki ilişkileri geliştiren kişilere veriliyor. Finlandiya Cumhurbaşkanlığı, Türkiye-Finlandiya ilişkilerine katkılarımdan ötürü beni de bu nişana layık görmüş. Bu unvanı, ülkem ve benim için özel önem taşıyan DEİK/Türkiye-Finlandiya İş Konseyi adına aldım. Ülkem ve kendi adıma çok memnun oldum, gurur duydum. Finlandiya Cumhurbaşkanı Ekselansları Sauli Niinistö ve madalyayı 9 Kasım 2022'de gerçekleşen törenle şahsıma takdim eden yakın dostum Finlandiya Ankara Büyükelçisi Ekselansları Ari Mäki'ye gönülden şükranlarımı sunarım. Ayrıca belirtmek isterim ki, 25 yılı aşkın DEİK üyesiyim. Türkiye-Finlandiya İş Konseyi Başkanlığı yanı sıra çeşitli ülkelerin iş konseyi başkanlıklarını da yaptım. Ekip olarak ülkemizi iş dünyasının uluslararası platformlarında en iyi şekilde temsil ettiğimize inanıyorum. DEİK'i bugünlere getiren tüm kuruculara, başkanlara, yürütme kurullarında birlikte çalıştığım dostlarıma ve emeği geçen herkese bir kere daha teşekkür ederim...



Foundry

EKW TURKEY Refrakter Ticaret Ltd.Şti. Göktürk Merkez. Mah. İstanbul Cad. 1.Begonya Sokak No:2 Arcadium Life 3 Sitesi D:67 34077 Eyüp İstanbul/TÜRKİYE

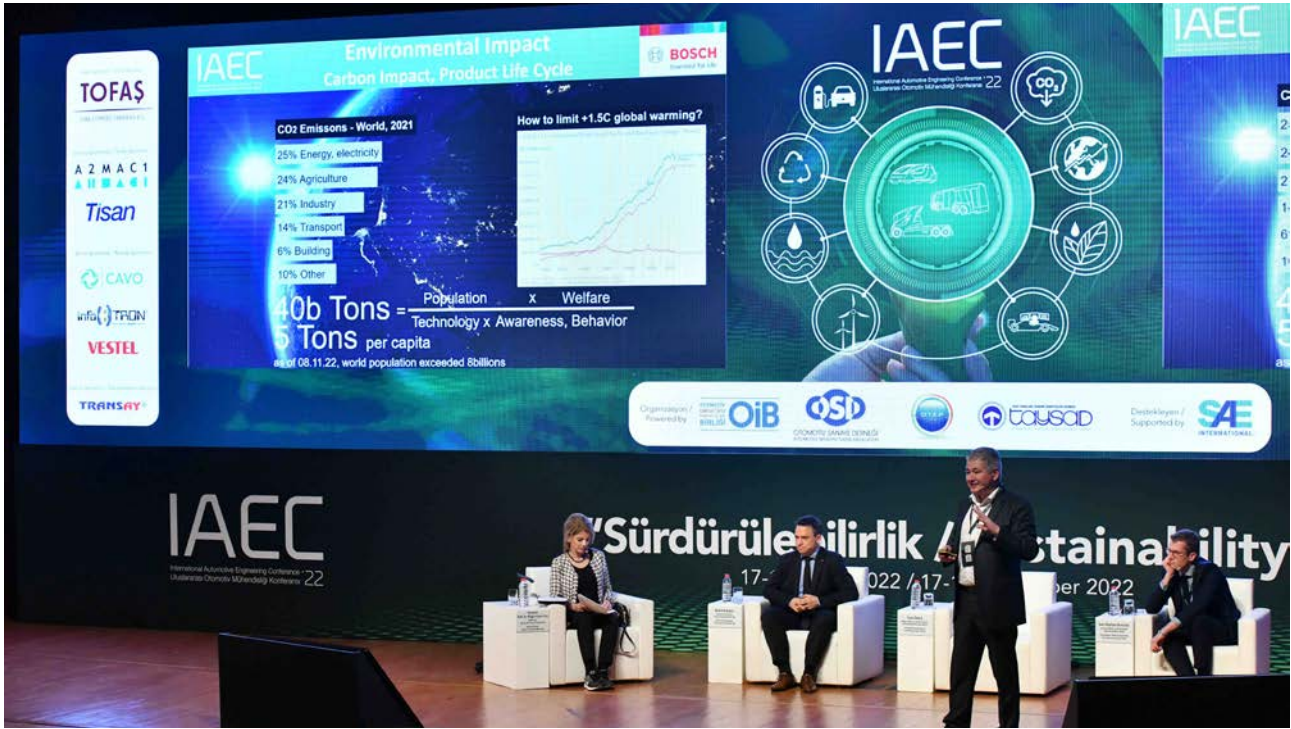
Tel: +90 212 809 40 21 M: +90 532 652 11 17 fatih.birbilen@ekw-refractories.com

EKW GmbH: Bahnhofstrasse 16 D-67304 Eisenberg/Germany Tel: +49 6351/409-126 Fax: +49 6351/409-171

www.ekw-refractories.com

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

IAEC
International Automotive Engineering Conference
Uluslararası Otomotiv Mühendisliği Konferansı



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 Mobilité Çözümleri Başkanı Frank Menchaca, sürdürülebilirliğin, hareketli-

liğin 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 yılda 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



Elemental Analiz

Hitachi Optik Emisyon Spektrometreler

Laboratuvar tipi ve taşınabilir spektrometre modelleriyle, uzun dönemli kararlı okumalarla yüksek performanslı kimyasal analizler

Hitachi'nin Almanya üretilen laboratuvar tipi ve taşınabilir spektrometre modelleriyle demir-çelik, bakır, alüminyum, çinko-zamak ve nikel dahil bir çok farklı alaşımın üretiminde ve giriş kalite kontrollerinde işletmelere en iyi performansı sunmaktadır. CCD ve CMOS sensörleri optik emisyon spektrometrelerinde kullanan Hitachi High-Tech, işletmelerin ihtiyaçlarına göre farklı modellere sahiptir. Türkiye'de en çok tercih edilen ve argon optik sistemine

sahip Foundry Master Smart modelinden, düşük alaşım çeliklerde azot ölçünü de yapabilen FM Expert modeline; CMOS sensörlere sahip OE720 modelinden, bakır alaşımlarında oksijen ölçümü yapabilen OE750 modeline 4 farklı laboratuvar tipi spektrometresi bulunmaktadır. Sahada parça kesmeden yerinde kimyasal analiz ve alaşım kalite kontrolleri yapmak isteyen işletmeler için PMI Master Smart ve PMI Master Pro2 modelleri Alman mühendisleri tarafından üretilmektedir.

Daha fazla bilgi: repamet.com
Email: repamet@repamet.com
Telefon: (0216) 369 73 48

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 (TAYSAD) 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.



Prof. Dr. Gündüz Ulusoy

Sürdürülebilirlik ana teması ile 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 dönemin en büyük dönüşümü!

İklim değişikliğine yönelik öncelikli hedefin, küresel ısınmanın endüstrileşme 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 salımları, tüm mobilitenin karbon salımının yaklaşık yüzde 75'ini teşkil etmektedir. Bu ise yılda 6 gigaton karbondioksit salımına karşılık gelir. Diğer bir deyişle dünyanın karbon salımının 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 uymak 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. Faydalanabilenler için yeni oyun sahaları açılıyor. Kısaca ifade ettiğim bu hususlar, sürdürülebilirliğin, sade-

ce 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 için sadece 20 yılımız 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,

**Elemental Analiz**

Niton XRF ve LIBS Analiz Cihazlarıyla Doğru ve Hassas Analizler

Malzeme doğrulama ve elemental analizler için hızlı, güvenilir ve kararlı sonuçlar

Thermo Scientific™ Niton™ XRF ve LIBS analiz cihazlarıyla saniyeler içerisinde malzeme doğrulama yapılabilmektedir. Gelişen teknolojilerin XRF ve LIBS analiz cihazlarına entegre edilmesiyle birlikte Niton analiz cihazları, sahada ve üretimin her bir anında alaşım kontrollerinde ve elemental analizde işletmelerin en büyük yardımcıları olmak için geliştirilmiştir. Niton analiz cihazlarıyla karbon çeliklerindeki karbon dahil her türlü metal alaşımı kontrol

edilebilmektedir. Karbon eşdeğeri hesaplanabilmekte, kaynaklanabilirlik (API 5L) izlenebilmekte ve paslanmaz çeliklerde L ve H kalite ayrımı yapılabilmektedir. Kalite, güvenlik ve mevzuatlara uygun laboratuvar kalitesinde sonuçlar önemli olduğunda Niton XRF ve LIBS analiz cihazları işletmelere en iyi çözümü sunmaktadır.

Daha fazla bilgi: repamet.com
Email: repamet@repamet.com
Telefon: (0216) 369 73 48

REPAMET
ELEKTRONİK SİSTEMLER MÜMESSİLLİK
TEKNİK SERVİS VE TİCARET LTD. ŞTİ.

**Authorized
Distributor**

thermoscientific



Frank Menchaca

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 yılına kadar kömür kullanımı bitmeli!

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 oran. 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 düşünme biçimimizi ayrıştırdık. Nasıl yapacağımıza dair. Net sıfıra ulaşmak için farklı yolları

anlatacağım. Yüksek elektrikleme var. Yani gerçekten gerçek elektrikli araçlara çok kolay alıyoruz. 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 ihrac kalemlerinden bir tanesi. 2040 yılına kadar bunu azaltmamız gerekiyor. Yenilebilir enerji payımızı artırmamız gerekiyor. Eğer yüksek oranda elektriklemeden bahsedeceksek, yüzde 76 daha az petrol ve doğalgaz anlamına geliyor 2020’ye kıyasla. Biraz daha az yüksek elektrikleme olursa; yüzde 64 daha az oluyor. Yenilebilir enerji payını artırdıkça da azalıyor. Yüzde 56’ya iniyor. Tamamen yenilenebilir enerji ise o zaman çok az miktarda fosil yakıt kalıyor. Bu benim için çok kökten bir değişim. 1750’de başlayan ilk sanayi

devrimi kadar kökten bir değişim.”

En büyük sorun şarj altyapısı!

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 ekonomi ele alındı!

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



SPECTROPORT

- Sınıfında en yüksek performans
- Düşük satınalma ve işletim maliyeti
- İCAL – TEK NUMUNE KALİBRASYONU



SPECTROTEST

- Market lideri, yüksek hassasiyetli portatif spektrometre
- Paslanmaz çeliklerde AZOT analizi
- Ark modunda KARBON tayini
- Zengin kütüphanesi sayesinde hızlı kalite tayini
- Akıllı kalibrasyon – TEK numune ile tüm ayarlar tek seferde (İCAL)

SPECTROLAB S

- Düşük alaşımlı çeliklerde 20 saniyenin altında analiz süresi
- Minimum bakım gereksinimi
- 2 kat daha düşük tayin limitleri
- % 27 daha küçük gövde tasarımı
- İCAL tek numune kalibrasyonu



SPECTROMAXx

- Dünyanın en çok tercih edilen metal analiz cihazı
- Fe, Ni, Co, Ti bazlarında N; Cu, Ti bazlarında O ve Ti bazında H analizi
- Dijital yakma kaynağı sayesinde hızlı, güvenilir, hassas analizler
- TEK NUMUNE ile, alaşım/baz sayısından bağımsız profil ve rekaliibrasyon ayarları AYNI ANDA (İCAL)
- 2 farklı tip için masaüstü ve ayaklı model seçenekleri
- Yeni, yüksek çözünürlüklü CMOS Dedektörler ile donatılmış, SPECTRO UV Plus temizleme kartuşu ile sirkülasyon sağlanan argon doldurulmuş kapalı sistem UV optik.



SPECTROCHECK

- Sınıfında en yüksek performans
- En düşük satınalma ve işletim maliyeti
- Küçük ve orta ölçekli işletmeler için tasarlandı
- TEK NUMUNE KALİBRASYONU (İCAL)
- Vakumsuz optik



SPECTRO xSORT

- Yüksek alaşımlı ve hassas metal analizi
- 10 sn'den az sürede hafif element tayini
- Shutter ile yüksek radyasyon güvenliği
- 50KV X-ray tüplü, radyoaktif kaynaksız
- Kolay, pratik kullanım
- Numunesiz otomatik kalibrasyon (İCAL)

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 ikinci 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 Chatzimarkakis, Fraunhofer IAO Enstitü Müdürü ve Akıllı Enerji ve Mobilite Çözümleri Araştırma Bölüm Baş-

kanı 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 Öğretim 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.

SPECTROLABS

SPECTROMETRE



SPECTROLABS - Üst Seviye Spektrometrelerde “Gerçek” Bir Devrim

- Çeliklerde 20 Sn.nin altında analiz süresi
- Çok daha az bakım gereksinimi
- Çok daha düşük tayin limitleri
- % 27 daha az hacim
- iCAL 2.0 - tek numune kalibrasyonu





Cavit SOY
Anno Metal A.Ş. Satın Alma Müdürü

ALÜMİNYUM & DEMİR ÇELİK ENDÜSTRİYEL FIRINLAR & ISIL İŞLEM & DÖKÜM SEKTÖRÜNDE PERSONEL SIKINTISI

Değerli Sanayicilerimiz ve Kıymetli İşverenlerimiz,
Milyonlarca dolar yatırımlar yaptık, fabrikalar kurduk, tesisleştik, makinalar ve teçhizatlar aldık. Borç aldık, kredi çektik, siparişler aldık, artık imalata ve üretime başlamamız ve projelerimizi zamanında yetiştirmemiz lazım. İşimizi büyüttük, şubeleştik, lüks arabalar kiraladık, rezidanslarda ofisler açtık, vergi ve ihracatta ilk 500 lere girdik veya girme yolundayız. Ancak istihdam gibi bir sorunumuz var ki çok büyük ve işlerimiz ve geleceğimizi planlarken bizi endişeye sevk ediyor.

Peki geçmişte ne hatalar yaptık ta özellikle ara eleman sıkıntısı çekmeye başladık. Bu yazımda genelge orta ve küçük ölçekteki, daha tam olarak kurumsallaşamamış veya kurumsallaşma yolunda bulunan fabrikaların geçmişte istihdamla ilgili ne gibi hatalar yaptığını yazacağım. Devletin politikalarından kaynaklanan ve hükümetlerin hatalı kararlarından bahsetmeyeceğim. Bütün bunlara rağmen

men bizim yapabileceklerimiz varken yapamadıklarımızdan veya yanlış yaptıklarımızdan bahsedeceğim.

Özellikle gençler artık fabrikalara uğramaz oldu? Neden? Bu duruma nasıl gelindi? Gençler neden fabrikalara ilgisiz kaldılar? Büyüklerinden, babalarından ve çevrelerinde fabrikalarda çalışan insanlardan neler duyular da kendilerine fabrikalarda bir gelecek hayal etmediler? Milyonlarca genç evde işsiz oturmayı fabrikada çalışmaya tercih ettiler?

Çünkü;

1) Yıllarca fabrikalarda ağır ve zor iş koşullarına rağmen düşük ücret politikası uyguladık. Kronik olarak %10 ların üzerinde seyreden işsizlikten dolayı işsizlerin kapılarında uzun kuyruklar oluşacağını düşündük. Ama öyle olmadı. Yabancı göçmenler de olmasa son yıllarda birçok fabrikanın kapısına kilit vurmasına ramak kaldı.,

2) İşe alımlarda servis, yemek, sigorta, AGİ gibi zaten zorunlu olan veya olması gereken getirileri işçilere lütfetmiş gibi sunduk. Başvuranın memleketi ve mezebebi bazen tecrübesinin önüne geçti. Onlara küçük yazılardan oluşan sayfalarca kurullar imzalattık. Bu sözleşmelerle rakip firmaya gitmelerinin ve aynı sektörde çalışmalarının önüne geçmeye çalıştık. Onlara yasal haklarını öğretmekten korktuk.

3) İş sağlığı ve güvenliği konularında gevşek davrandık ve angarya olarak gördük. Gerekli önlemleri almadık ve uygun çalışma koşullarını sağlamadık. Çalışanımızı işte değil de evde kaza geçirdikleri şeklinde ifade vermeye zorladık. İş sağlığı ve güvenliği için verilen eğitim sürelerini kayıp zaman olarak algıladık.

4) Sigortasız veya asgari ücretin altında işçi çalıştırdık. Hesabına asgari ücreti yatırdıktan sonra paranın bir kısmını geri isteme cüreti gösterdik. Özellikle gençler bu durumdan dolayı güvenlerini kaybet-

tiler. Çoğu askerlik hizmetinden sonra tekrar fabrikalara dönmedi.

5) Yeni işe giren gençlere ve stajerlere iyi davranmadık. Harçlık nevinden ücretler verdik. Onları işi öğretecek bir ustanın yanına vermektense temizlik ve getir-götür işlerinde kullandık. Paramıza kıyıp bir temizlikçi almadık. Gençler temizlik yapmaktan kendilerini yetiştirmeye ve öğrenmeye fırsat bulamadılar.

6) Emekli insanların tecrübelerine ve yaşlarına hürmet etmek yerine onları ucuz işgücü olarak gördük. Emekli maaş almalarını onlara düşük ücret vermek için bahane yaptık.

7) Aile içinden yanımızda çalışan kimselemere hemen kariyerlerinin başında yüksek mevki, makam ve ücretler sunduk. İşyeri imkanlarından sonuna kadar yararlanmalarını sağladık. En stratejik görevlere onları getirdik.

8) Ayrılan çalışanlarımıza saygı göstermek yerine onları hain olarak yaftaladık. Bir daha yıllarca çalıştıkları iş yerini ziyaret bile gelmelerini yasakladık. Rakip firmadan gelenleri büyük bir heyecanla işe alırken bizden rakip firmaya gidenleri hoş karşılamadık. Halbuki her insan gibi onların da iş değiştirme, kendi işlerini kurma ve teşebbüs hürriyetleri vardı.

9) İşimize yıllarını vermiş çalışanlara yeni işe girenlerden daha az ücret verdik. Onların yıllarca çalıştıkları işyerinden tazminatlarını yakma pahasına ayrılmayacaklarını düşündük ve bunu kullandık. Verimsiz çalışanın tazminatını verip kovamadık ve verimsiz çalışmaya devam etti. Diğer performanslı çalışanların motivasyonunu da bozan bu kişiler en sonunda kendileri kovdurup tazminatlarını alıp gittiler. Verimli çalışanlar ise memnuniyetsizlik duymalarına rağmen ne istifa edebildiler ne de kovulabildiler.

10) Kaynakçı olarak aldığımız çalışandan tornanın başına geçmesini bekledik. Frezeciye taşılama yapmaya zorladık.

11) Yıllık ücret artışını adaletli yapmak yerine eşit oranda yapmayı tercih ettik.

Cobot otomasyonuyla 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. eksen de 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 teknolojisiyle şirketleri gözde hale getirir.
- Teslim süresi 2 haftadır.



UR Akademi



Örnek Uygulamalar



Uygulama Sihirbazı



UR+ Ekosistemi



Web Seminerleri





MFN INTERNATIONAL is distributed in
67 countries and published 6 times a year
www.mfn.li



MFN CHINA is exclusively for the Chinese
market and published 4 times a year
www.mfn.li/cn

MFN offers courses for:

- Shot & Flap Peening
- Industrial Painting
- Mass Finishing
- Shot Blasting
- Residual Stress Measurements



İşe farklı ücretle başlayan iki çalışanın yıllar sonra aldıkları ücretler arasında uçurumlar meydana geldi.

12) Personelin çoğunu yaptığımız toplantılara alıp fikirlerini sormadık. Üç beş kişiyle işi yürütmeyi ve planlamayı seçtik.

13) Nerdeyse her çalışmamıza ayrı bir anlaşma yapmış gibi hesaplar yaptık. Maaş dışındaki mesai ve sosyal haklar gibi alacakları her şahsa ayrı uyguladık. Halbuki her çalışan aynı kanuna tabi idi. Onları mavi-beyaz yaka olarak, kadın-erkek olarak, yaşlı-genç olarak kategorilere ayırdık. Aynı işi birlikte bitiren iki çalışan farklı mesai ücreti aldı. Halbuki kural basit olmalıydı : "Kim olursa olsun maaşın dışındaki haklarını eşit oranlarda alır, çok çalışan mutlaka fazla çalışmasının karşılığını görür, az çalışanın maaşından kesilir."

14) Yıllık izinlerini kullanarak dinlenmelerine fırsat vermedik. Çoğu zaman yıllık izni paraya çevirip kullanırmamayı tercih ettik.

15) Çalışanlarımızı kanunlarda belirtilen saatlerin üzerinde çalıştırdık veya aşırı şekilde mesai yaptırdık. Çalışana öyle oranda bir maaş verdik ki fazla mesai yapmadan yeterli ücret alamaz hale getirdik.

16) Her yıl maaşları yatırdığımız bankayı değiştirdik ama çalışanlarımızın maaşına promosyanları dağıtmayı unuttuk.

17) Yeni mezun mühendislerimizin başvuru sayısının fazla olmasını fırsata çevirip onları asgari ücretle işe başlattık.

18) Çalışanlarımızın hata yapmalarına müsaade etmedik, onları arkadaşlarının yanında rencide edici şekilde yüzlerine bağıldık. Etrafımızda bizi sürekli alkışlayan, övgüleyen bir grup görmek istedik. Eleştiriyi sevmedik ve katlanamadık. Onları ödüllendirerek motive etmek yerine cezaandırma ile susturmayı tercih ettik.

19) Çalışanlarımıza aşırı sorumluk-

lar yükledik ancak işiyle ilgili yetkiler vermeyi unuttuk. Tüm yetkileri birkaç aile üyesinde veya birkaç yöneticide topladık.

Bu yazımda genelde yaptığımız olumsuzları yazıp içimizi karartmış oldum. Ancak çoğu işyerinde uygulamalar bu şekilde. Tabi ki çok güzel bir şekilde işi yürüten ve çalışanlarına değer veren işverenlerimiz de mevcut. Onlarla ilgili düşüncelerimi bir sonraki yazımda değineceğim.

TAVSİYELERİM

*** Her iş kolunun asgari ücreti farklı olmalı. Kuaförle dökümhane sorumlusunun, markette çalışanla kaynakçının, hemşire ile torna ustasının asgari ücretlerini aynı yaparsanız gün gelir fabrikalarda çalışacak eleman bulamazsınız.

*** Çalışan ister kendi isteğiyle ayrılınsın, isterse işten kovulsun her halukarda tazminatını alabilmeli.

*** Eğer doktor çalışana rapor vermişse suçlu çalışan değil doktordur. 2 günlük rapor ücretinin hem devlet hem de işveren tarafından verilmesi haksız bir durum ortaya çıkarıyor.

*** Yıllık ücret artışlarında tecrübe, verime, performansa bakılmalı. Herkese aynı oranda artış yapılması kabul edilemez.

*** Tüm çalışanlar maaş dışındaki haklardan eşit oranda faydalanmalı.

*** İşverenlerce çalışanların rakip firmaya gitmelerine engel olmaya çalışmanın hatta aynı sektörde bile iş bulmalarını engelleyici çabalarının önüne geçilmeli. Bunun insan haklarına aykırı olduğu vurgulanmalı. Yıllarca kaynak yaparak ekmeğini kazanan birisi artık başka iş yapamaz ki...

Güçlerimizi **Calderys** ile birleştirerek, yüksek kalite refrakter tuğla ve monolitik ürünlerimiz ile demir-çelik ve metalurji sektörlerinin en kuvvetli çözüm ortağı olmaya devam ediyoruz.



KARSAN 2023'TE İTALYA'DA ELEKTRİKLİ MIDİBÜS LİDERLİĞİNİ HEDEFLİYOR!



Yüksek teknoloji ürün çözümleriyle Türkiye'nin öncü mobilite şirketi olan ve son olarak Global Brand Awards 2022'de, 'Avrupa'nın En Yenilikçi Ticari Araç Markası' unvanıyla ödüllendirilen Karsan, İtalya'daki atağını devam ettiriyor. 2021'de İtalya merkezli kamu alımları şirketi Consip ile 80 adet e-ATAK için çerçeve anlaşma imzalayan Karsan, bu anlaşma kapsamında şimdi de ülkenin en büyük operatörlerinden Start Romagna'nın ilk elektrikli araçları için sipariş aldı.

27 adet e-ATAK için Start Romagna'dan sipariş alan Karsan, bu anlamda elektrikli araç dönüşümünde tercih edilen marka konumunu sürdürüyor. Avrupa'da 2021 yılında elektrikli midibüs segmentinin lideri olduğunun altını çizen Karsan CEO'su Okan Baş, "Bu siparişle birlikte e-ATAK, şimdiden 2023 yılında da İtalya'da elektrikli midibüs segmentinin lideri olacak görünüyor. İtalya pazarı elektrikli toplu taşıma dönüşümünde Avrupa'da önemli bir noktada yer alıyor. Karsan da bu dönüşümün en önemli oyuncularından birisi. Daha önce aldığımız Consip ve TPER 18 metre e-ATA siparişlerinden sonra Start Romagna siparişi ile birlikte Karsan'ın gelecek sene İtalya'daki elektrikli araç parkı toplamda 150 adedi aşacak. Böylece bu pazardaki en güçlü markalardan biri olacağız" dedi.

"Mobilitenin Geleceğinde Bir Adım Önde" olma vizyonu ile ileri teknolo-



jili sürdürülebilir mobilite çözümleri sunan Karsan, yurt dışındaki atağını sürdürüyor. Hedefleri doğrultusunda Avrupa'daki yapılanmasını daha da kuvvetlendirecek anlaşmalara imza atan Karsan, elektrikli toplu taşıma dönüşümünde Avrupa'nın en önemli ülkelerinden olan İtalya'da varlığını güçlendirmeye devam ediyor. İtalya merkezli kamu alımları şirketi Consip ile 2021 yılında 80 e-ATAK için çerçeve anlaşma imzalayan Karsan, bu anlaşma kapsamında farklı operatörlerden de toplam 55 adet e-ATAK siparişi almıştı.

Bu siparişlerine bir yenisini daha ekleyen Karsan, İtalya'da Consip çerçeve sözleşmesi kapsamında, ülkenin en büyük operatörlerinden Start Romagna'nın ilk elektrikli araçları olacak olan 27 adet e-ATAK için de sipariş aldı.

İtalya'da hedef 2023 yılında liderlik!

2023 yılında teslim edilecek bu sipariş ile Karsan, Consip ile 2021 yılında 80 e-ATAK için imzaladığı çerçeve anlaşma kapsamındaki tüm siparişleri almış oldu. Karsan'ın, Avrupa'da 2021 yılında elektrikli midibüs segmentinin lideri olduğunun altını çizen Karsan CEO'su Okan Baş, "Bu siparişle birlikte e-ATAK, şimdiden 2023 yılında da İtalya'da elektrikli midibüs segmentinin lideri olacak gibi görünüyor" dedi. 2023'te İtalya'nın dört bir yanında Karsan elektrikli araçlarının hizmet vereceğini vurgulayan Okan Baş, "İtalya pazarı elektrikli toplu taşıma dönüşümünde Avrupa'da önemli bir noktada yer alıyor. Karsan da bu dönüşümün en önemli oyuncularından birisi. Otomotiv sanayisinde Avrupa'nın lokomotif ülkelerinden birisinde bu başarıları elde ediyoruz, bu bizim için çok büyük bir gurur kaynağı" diye konuştu.

İlk 5 markadan biri olacağız!

Bu pazarda Karsan'ın elektrikli araçlarıyla ciddi büyüme hedefleri olduğunu ifade eden Okan Baş, şöyle devam etti: "Daha önceki Consip ve TPER 18 metre e-ATA siparişlerinin ardından Start Romagna siparişi ile birlikte Karsan'ın gelecek sene İtalya'daki elektrikli araç parkı toplamda 150 adedi aşacak. Elektrikli toplu araç dönüşümündeki artışla birlikte; İtalya'da 2023 sonunda elektrikli araç pazarında ilk 5 markadan biri olmayı hedefliyoruz. Ayrıca İtalya merkezli Karsan Europe şirketimizle 2023 itibarıyla varlığımızı daha da güçlendirecek yönde adımlar atıyoruz."



ALWAYS BY YOUR SIDE



Yakma Sistemlerinizde
Enerji Verimliliği ve
Sürdürülebilirlik Çözümlerinizi
İçin Geçtiğimiz Yıllarda
Olduğu Gibi Yeni Yılda da
Her Zaman Yanınızdayız.

    /focusendustri

 Körfez Mahallesi Rıza Paşa Sokak
No:37A İzmit / Kocaeli

 0262 311 48 35
 info@focusendustri.com.tr

www.focusendustri.com.tr

Mikropor Modüler Basınçlı Hava Kurutucusu -MMD Serisi-

Tuğba MEMİLİ / AR-GE Müdürü

Burcu Aslı ÖZGÜMÜŞ / AR-GE Dokümantasyon Sorumlusu

Basınçlı hava, kompresörler aracılığıyla üretilmekte ve endüstriyel üretim tesislerinde sıklıkla kullanılmaktadır. Atmosferik hava içerisinde yağ, su buharı, toz vb. birçok kirlilik içermektedir. Hava kompresörler aracılığıyla basınçlandırıldığında içerisinde bulunan bu kirliliklerin de konsantrasyonu artmaktadır.

Sistemde bulunan su, uygulamaya göre; pnömatik elemanlara (vanalar, pistonlar, kontrol sistemleri, vb.) zarar vermesi, basınçlı hava hatlarında korozyona sebep olmasından dolayı sistemden atılmalıdır. Basınçlı hava kurutucuları, basınçlı havada bulunan suyu elimine edebilmek için özel olarak tasarlanmış sistemlerdir. Kurutma yöntemlerine göre; PSA yöntemi ile kurutma işlemi yapan, soğutmalı tip ve membran tip hava kurutucuları olarak sınıflandırılırlar. Kurutucu çeşitlerine göre havanın nem seviyesi uygulamada istenilen oranlara düşürülebilmektedir. Kurutucu sistemlerden çıkan havanın kuruluğu ise çiğlenme noktası ile ölçülmektedir. Çiğlenme Noktası: Havada bulunan nemin 100% doyumluk değerine ulaştığı sıcaklıktır. Böylece belirli bir sıcaklıkta havanın taşıyabileceği maksimum nem miktarı bulunabilmektedir.

Uygulama alanına göre basınçlı havanın içerisinde bulunan nemin kabul değerleri değişkenlik göstermektedir. ISO8573.1:2010 Basınçlı Hava Standardı, basınçlı hava içerisinde bulunan nem, partikül, yağ ve diğer çeşitli kirlleticilerin uluslararası kabul edilebilirlik seviyelerinin tanımlanmasını

sağlar. Doğru filtreleme ve basınçlı hava kurutucu sistemlerini seçmek kullanıcının daha verimli bir sisteme sahip olmasını ve gereksiz yapılacak olan maliyetlerden kaçınmasını sağlar.

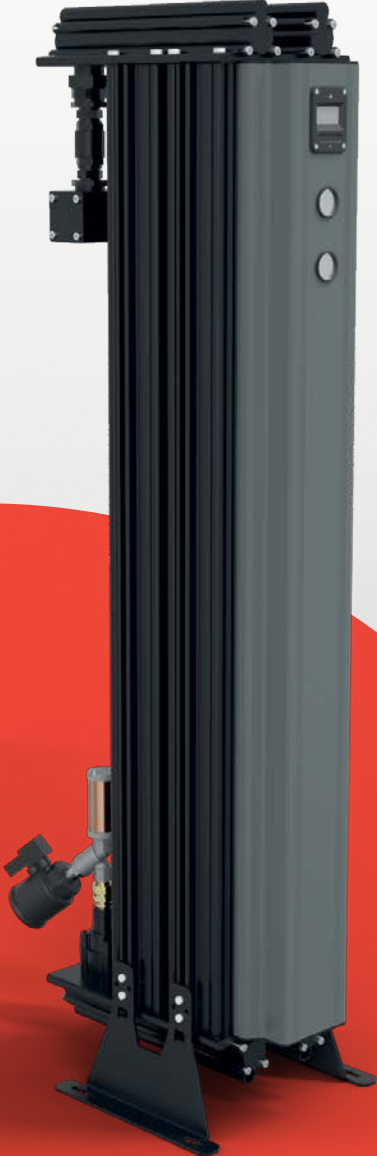


Mikropor Modüler Kimyasal Hava Kurutucuları sistemleri sıfırın altında çiğlenme noktasına sahip basınçlı kuru havaya ihtiyaç duyan hassas üretim tesislerinde kullanıcının ilk tercihi olmaktadır. Bu tip kurutucular ISO8573 standardına göre 1.2.1 sınıf kalitesinde hava üretebilmektedir. Bu sistemler içi nem adsorbe edebilen özel granüllerle dolu modüllere sahiptir. Aktif alümina, silika jel ya da moleküler elek adı verilen bu granüller basınç altında nemi tutma özelliğine sahiptir. Mikropor Modüler Kimyasal Hava Kurutucuları- MMD Serisi 5m³/h ile 400 m³/h arasında -40°C çiğlenme noktasına sahip basınçlı hava üretimi sağlayabilir. Modüler tasarımı sayesinde geniş depolama alanına gereksinim duymaz ve arkasındaki mekanizma sayesinde duvara monte edilebilir. Mikropor, yüksek kapasiteye sahip modüler basınçlı kuru hava üretimi için yeni çıkarmış olduğu MMD-HC Serisi sayesinde de basınçlı kuru hava üretimi 575m³/h ile 1800m³/h'e kadar çıkabilmektedir.

MMD SERİSİ

MODÜLER KİMYASAL HAVA KURUTUCULARI

Mikropor'un Modüler Kimyasal Hava Kurutucuları, ihtiyaç olan her yerde yüksek kalitede basınçlı havaya erişilmesini daha kolay ve hesaplı hale getirir. Kompakt ve modüler tasarımı sayesinde geniş depolama alanına ihtiyaç duyulmaz. 5 m³/s ile 400 m³/s ve -40°C ila -70°C arasında çığlenme noktasına sahip basınçlı hava üretimi sağlar.



Düşük Basınç
Düşümlü



Kompakt
Tasarım



Elektronik
Kontroller



Sessiz
Çalışma



Kolay kurulum
ve bakım



Korozyona
karşı korumalı
alüminyum yapı



Yere, tezgâha ya da
duvara monte
edilebilir yapı



Cüneyt DİNÇEL

cuneyt_dincel@hotmail.com

KARBON AYAK İZİ, YEŞİL ENERJİ VE SIFIR ATIK İLE İLGİLİ DÜZENLEMELER

Küresel bazda bakacak olursak demir-çelik sektörü karbon emisyonlarının %11'inden ve sera gazı emisyonlarının %7'sinden tek başına sorumlu olmaktadır. Paris iklim anlaşması kapsamında endüstrinin 2050'den 2070'e kadar net sıfıra ulaşması hedefleniyor.

Buna karşın sektördeki mevcut işletme kapasitesi ve öngörülen büyüme, küresel çelik sektörünün mevcut kalkınma planları kapsamında emisyonları önemli ölçüde azaltacağına dair net göstergeler yok.

Küresel çeliğe olan talebin 2050 yılına kadar %30-33 oranında artması öngörülmüyor.

Global Energy Monitor'ün Demir-çelik sektörünün mevcut ve yüzyılın ortalarındaki küresel iklim ve enerji hedeflerini karşılamak için nasıl uyum sağlaması gerektiğine dair raporundan çıkan sonuçlar ve Türkiye ile ilgili notları şu şekilde:

- Tesislerin %60'ından fazlası, çelik üretiminde en karbon yoğun seçenekler olan yüksek fırın-bazık oksijen fırın (BF-BOF) kullanıyor.
- Geleneksel bu araçları karbonsuzlaştırmak sınırlı, zor ve yüksek maliyetli olacak.

Buna karşın Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından yayınlanan Katı Yakıt İstatistikleri'ne göre, demir-çelik sektörü en fazla kömür tedariki yapılan sektörlerden biri olmaya devam ediyor.

Sonuçlara göre;

- Demir-çelik sektörünün kömür talebi yıllık bazda yüzde 26 arttı.
- Sektörün karbonsuzlaşma sürecinde yenilenebilir kaynaklara yönelmesi önemli bir zorunluluk olarak karşımıza çıkacak.

Ege Demir ve Demirdışı Metaller İhracatçıları Birliği, sektörün karbon ayak izinin azaltılması konusunda bir çalışma grubu oluşturarak yeşil enerji dönüşümü, kömür yerine hidrojen kullanımı ve döngüsel ekonomi konularında girişimlerde bulunacaklarını duyurdu.

Türkiye'nin demir çelik sektörünün önde gelen firmalarından birinin yönetim kurulu başkanı;

- Şirketlerin mevcut durumu,
- Yurt dışı yatırımlarını,
- Avrupa Yeşil Mutabakatı,
- Sürdürülebilir üretim ve
- Çevre politikaları

ile ilgili olarak yaptığı açıklamada;

"Türkiye en fazla hurda ithalatını ABD'den gerçekleştiriyor. Rusya, İngiltere, Belçika, Hollanda ve Romanya gibi ülkeler de ilk sıralarda yer alıyor. Çelik üretimi için 2020

yılında 22.4 milyon ton hurda ithalatı gerçekleştirildi" gini söyledi.

Ayrıca ;

İkincil geri dönüşüm potansiyeli ise çelik imalatı sırasında ortaya çıkan cürufun değerlendirilmesi konusudur. Bu amaçla firma olarak çelikte atıkların geri dönüşümü alanında ülkemizin ilk ve tek örnek yatırımını kurmuşlar.

Geri Dönüşüm Tesislerinin iki temel amacı var;

- Birikmiş olan cürufun ekonomiye kazandırılması ve
- Taş ocaklarının çevreye verdiği zararın azaltılması.

Tesisde proses atıkları işlenerek hem metal geri kazanımı sağlanıyor hem de farklı sektörlerde kullanılmak üzere yan ürün haline getiriliyor.

Yıllık ortalama 1,2 milyon ton cüruf atığı ekonomiye geri kazandırılıyor.

Ülkemizde tüm sektörün cüruf atığı değerlendiriliyor. Bu geri dönüşüm, yol yapımından çimento üretimi ve gübre üretimine kadar uzanan farklı sektörlerde ham madde olarak kullanılıyor.

Geri dönüştürülen cüruf, gözeneklerine çimento şerbetinin işlenmesi ve yüksek aşınma direnci nedeniyle agregadan çok daha üstün bir malzeme haline geliyor.

Ayrıca, cüruf ile yapılan asfaltın su geçirgenliğinin bulunması nedeniyle;

- yağmurda araç güvenliğini artırmasının yanı sıra
- betondan çekme ve basma direnci daha iyi olduğu için depreme

Tofilpro MOBİL FİLTRELER

ÜSTÜN
FİLTRASYON

TAK
ÇALIŞTIR

DAHA
EKONOMİK

SESSİZ
ÇALIŞMA

KOLAY
BAKIM

TEMİZLENEBİLİR
KARTUŞ FİLTRE



Ofis: Küçükbakkalköy Mah. Serdar Sk.
Gresan Plaza No:1/14 Ataşehir/İstanbul/Turkey
+90 216 541 93 34

karşı da güvenli bir malzeme olarak ortaya çıkıyor.

Türkiye de bazı tesislerde sektörün karbon ayak izi en düşük “yeşil çelik” üretimi gerçekleştiriyor. Profil ve Sac’ın üretim tesislerine kurulan çatı tipi güneş santrali, dünyanın en büyük ilk beş çatı tipi güneş santrali arasında yer alıyor. Bu güneş santrali sayesinde dünyanın karbon ayak izi en düşük ERW boru üreticisi ülke firmamızda bulunmakta.

Ayrıca DRI (Doğrudan İndirgenmiş Çelik), elektrikli ark ocakları gibi ileri teknolojiler sayesinde daha düşük karbon ayak izine sahip üretim tesisleri de bulunmakta.

Türkiye, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı 2021 raporuna göre, Türkiye Avrupa’nın en büyük çelik üreticisi konumunu elde etti.

Demir çelik endüstrisi, küresel enerji kaynaklı karbondioksit emisyonlarının yüzde 8’inden fazlasının sorumlusuyken, Türkiye ve dünya genelinde bununla ilgili gerekli adımlar atılmaya devam ediyor.

Bu bağlamda yüksek sıcaklıklara ihtiyaç duyulan ağır sanayide yenilenebilir hidrojenin itici güç olabileceği öngörülüyor. Örneğin, Almanya’nın en büyük çelik üreticisi Thyssenkrupp 2025 yılına kadar üretim zincirinde yenilenebilir hidrojenin kullanılacağını duyurarak, ağır sanayide hidrojen kullanımında önemli bir adım attı.

Çin ve Hindistan da sürecin uzun olacağı öngörülmekte.

Yeşil Mutabakattan Öncelikle Etkilenecek Sektörler

Yeşil Mutabakat’tan öncelikle Demir-çelik, alüminyum ve çimento gibi sektörler etkilenecek.

Her ne kadar demir çelik sektöründe umut verici gelişmeler olsa da; TEPAV’ın (Türkiye Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfı) çalışması, firmalarımızın Yeşil Mutabakat’a hazırlık düzeylerinin yetersiz olduğunu gösteriyor.

Yeşil dönüşüm alanındaki bilgi birikimleri de maalesef yetersiz. Görünen o ki, en azından bu sektörlerde yeşil dönüşüme hazırlık bakımından epey bir mesafe kat etmemiz gerekiyor.

Avrupa Komisyonu Temmuz 2021 yılında açıkladığı “Fit for 55-”55’e Uyum Paketi” ile Yeşil Mutabakat ile öngörülen değişim için atacağı somut adımları ve hayata geçireceği yeni düzenlemeleri dünyaya ilan etti.

Paket, 2030 yılına kadar Avrupa’da karbon salımını 1990 yılı düzeyinden yüzde 55 azaltmayı hedefliyor. Bu paketle birlikte, başta Sınırdaki Karbon Düzenlemesi Mekanizması (SKDM) olmak üzere yeni düzenlemeler de hayata geçecek.

İşin bizi ilgilendiren yönü, bu düzenlemeler, kıta Avrupası ile de sınırlı kalmayacak.

SKDM, Avrupa Birliği dışında üretilip AB sınırlarına giren ürünler için AB bünyesinde üretilmiş olsalardı ne kadar karbon bedeli ödenecekse AB’ye ithal edilirken de aynı oranda bir bedel ödenmesini öngörüyor.

Bu yönüyle SKDM, bizim gibi Avrupa Birliği ile ticaret yapan ülkeleri ve firmaları da doğrudan etkileyecek.

TEPAV’dan yapılan açıklamaya göre: ‘Şirketler, Türkiye’de yapılacak düzenlemeleri görmek için bekliyor. Türkiye’nin karbon salımındaki azaltım için 2053 net sıfır hedefiyle Önümüzdeki yıl emisyon ticaret sisteminin nasıl tasarlanacağına ilişkin çerçeve ortaya

çıkacak. Türkiye’nin iklim politikasının ne olduğunu idare açıklayacak. Elektrik sektöründe kömürden hızla çıkmazsak şirketlerin canını yakacak bir karbon fiyatı düzenlemesi tasarlamak zorunlu hale gelecek. Bu siyasi kararların acilen alınması gerekiyor.’ şeklinde.

Bu arada TOBB iş dünyası için karbon ayak izi hesaplama portalı hazırlıyor.

Türkiye Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfının (TEPAV) geçen ay firmalara yönelik anketinde, her 4 şirketten yalnızca birinin karbon ayak izi hesabı yapabildiği belirlendi.

Araştırmalarda, 2026 yılında tamamen uygulamaya başlanacak olan sınırdaki karbon uygulamasından Çin ve Rusya’nın ardından Türkiye, dünyadaki üçüncü etkilenecek ülke olarak ortaya çıkmaktadır.

Sınırdaki karbon vergisinden dolayı en dezavantajlı konumdayız. Özellikle alüminyum, çimento, demir çelik sektörlerinde bu etkinin daha fazla görüleceği de beklenmektedir.

Bazı demir çelik sektörü firmaları da karbon ayak izini küçültmek için, cüruf atıklarını TSE’den onaylı olarak beton ve bitüm uygulamaları için alternatif agrega olarak kullanıcı sektörlerin hizmetine sunuyor.

Demir çelik sektörümüzdeki bu gelişmeler ışığında döküm sektöründe de yavaşta olsa hazırlık yapan firmalarımız bulunmakta:

- GES yatırımları yapılmakta.
- Kum geri dönüşüm tesislerine son dönemde yatırım miktarı artmakta.
- Baca gazları ile ilgili tesis içi değerlendirilmesi ve enerji olarak kullanılması için çalışmalar devam etmekte.

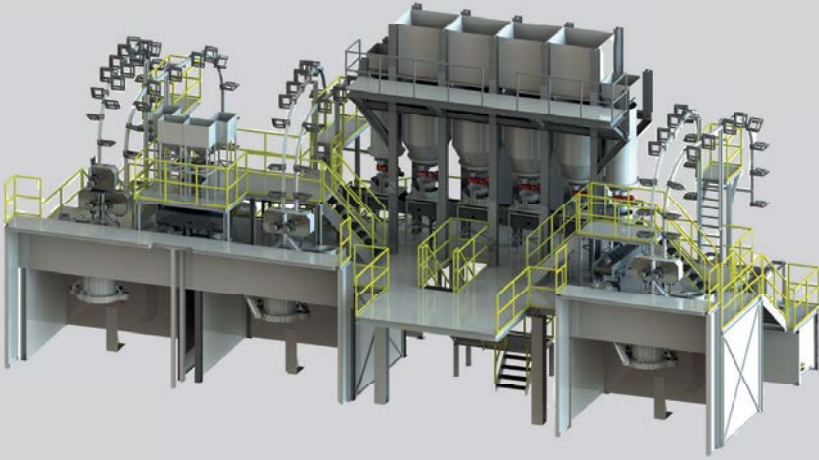
Bu vesileyle yeni yılın sağlık ve huzur getirmesini dilerim.

Tel Tretman Teknolojisi

WireMaster

Aktif veya pasif pota kapağı

- Tel aşı ve magnezyumun eş zamanlı ilavesi
- Güvenli bir tretman süreci için tasarlanmış sağlam gövde
- Kolay bakım için servis altyapısı
- Kısa tretman süresi
- Aktif pota kapağı → pota kapağı pnömatik hareketle kapatılır
- Pasif pota kapağı → pota kapağı doğru kaldırılır



TreatMaster

WireMaster ve Bulkmaster kombinasyonu

- Alay malzemeleri ile aşılmalı ve magnezyum telin ilavelerini bir arada yapar
- Bobin rafları, kesintisiz tel beslemesini garantilemek için hızlı ve kolay depolama sağlayacak şekilde tasarlanmıştır
- Farklı metal kalitelerinin eşzamanlı üretimini kolaylaştırır

Wiremaster ve Bulkmaster sistemleri

WireMaster ve BulkMaster sistemlerini kullanarak, sfero döküm ve kompakt grafitli dökme demir üretimi otomatik hale getirilerek daha güvenilir bir süreç elde edilir. CGI / -SG-navigatör ile tretman süreci tamamen kontrol edilebilir, raporlanabilir ve insan etkisi de en aza indirilir.

Daha fazla bilgi için:

Heraeus Electro-Nite A.S.

1. Organize Sanayi Bölgesi, Dağıstan Cad.No:15

06935 Sincan-ANKARA

Tel: +90 (312) 267 08 88

Faks: +90 (312) 267 08 87

e-mail: info.electro-nite.tr@heraeus.com

web: www.heraeus-electro-nite.com



COBOT'LAR HER BOYUTTAKİ KAYNAK İŞLEMLERİNİ GÜVENLE GERÇEKLEŞTİRİYOR



Cobot'lar her boyuttaki kaynak işlemlerini güvenli gerçekleştiriyor.

Çok yönlü olan ve kolayca uyarlamalarla çok çeşitli uygulamaların üstesinden gelebilen Universal Robots kolaboratif robotları, kaynak uygulamalarında şirketlere artan kalite ve verimlilik ile esneklik sunuyor. Ark, TIG, lazer, MIG, ultrason, plazma ve punta kaynaklama ile lehimleme uygulamalarında kullanılabilen kolaboratif robotlar, kaynak süreçlerinde verimlilik artışı sağlayarak kısa zamanda daha fazla iş yapma esnek üretim imkânı sunmasının yanında iş yeri ve çalışan güvenliğini artırıyor. Cobot ile kaynak uygulama örnekleri de dünyada giderek benimseniyor ve üretim süreçlerinde yer buluyor. Herhangi bir özel yetenek ya da uzmanlık gerektirmeyecek şekilde hızlı kurulum ve entegrasyon, elle hareketle ya da kontrol kumandasıyla kolay programlama sayesinde güvenle kullanılmaya başlanan cobot'lar ile otomasyon süreci herkes için çok

daha kolay ve ulaşılabilir hale geliyor. Universal Robots, Mobil Kaynak Sistemi cobot'u istenildiğinde farklı istasyonlara konumlanıp mevcut olan bir programın kullanılması ya da yeni bir iş parçasının üretimi için elle öğretilerek veya kontrol kumandasıyla programlanarak farklı çeşitlilikte



parçaların kaynak işlemlerini güvenli gerçekleştirebiliyor.

Webinar ve seminerlerde cobot'lar uygulamalı demo sistemleriyle anlatılıyor

Universal Robots kaynak uygulamalarında cobot kullanımıyla elde edilecek avantajları, hızla ilerleyen kolaboratif robot teknolojisini detaylarını paylaşmak ve demo sistemlerinin tecrübe edilmesini sağlamak için seminer ve webinarlar düzenliyor. Hızlı entegrasyon, kolay kullanım ve programlama, dar alanda çalışabilme, esnek üretim imkânı gibi sayısız avantaj sunan kaynak robotları, üretimde zorlukların aşılmasını sağlayan yetenekleriyle şirketler için vazgeçilmez birleştirme teknolojisine dönüşüyor. Özellikle Mesleki Eğitim Kurumları ve KOBİ'leri odağına alan robotik kaynak uygulama etkinlikleri, işlem zorluklarının üstesinden gelme ve verimliliği artırma amacıyla ihtiyaçlara hızlı ve etkili bir çözüm sunuyor. Universal Robots kaynak teknolojisini odağına alarak; 22 Aralık 2022'de webinar ve 11 Ocak 2023'de uygulamalı kaynak semineri düzenleyecek. Online ve uygulamalı etkinlikler için UR web sayfasından kayıt gerçekleştirilebiliyor. Her sektörden her büyüklükteki kaynak teknolojisi ile ilgili firmaların bilgilendirildiği webinar ve seminerde kaynak uygulamalarının alışlagelmiş yaklaşımların dışında 'cobot ile kaynak uygulamaları' ile ilgili her türlü yenilik örnek uygulamalarla anlatılacak. Universal Robots cobot'larıyla verimliliği ve kaliteyi artırmanın mümkün olduğu, çalışanlara güvenli çalışma ortamı sağlayarak en zorlu kaynak görevlerinin nasıl otomatikleştireceğinin paylaşılacağı



etkinlikte kaynak uygulamalarında cobot'ların nasıl kullanılabileceği ve avantajları aktarılacak.

Cobot'la kolay programlama mümkün oluyor

Üretimin birçok farklı biriminde yer alabilen cobot'lar, kaynak sürecini de üstlenerek; verimlilik artışı, ve sarf malzeme tasarrufuna yardımcı oluyor. Yeni ürünlerin üretimine de hızla adapte olabilen, üretime hız kazandırabilen cobot'lar, kaynak gibi yüksek riskli işlerde öğrenme süresine ihtiyaç duymuyor. Mobil Kaynak Sistemi 'CobotMobil' konsepti ile cobot'u elle öğretmek ya da kontrol kumandasıyla programlayarak farklı çeşitlilikte düşük ya da yüksek adetlerdeki parçaların kaynak işlemlerinin güvenle gerçekleştirilmesi sağlanıyor. CobotMobil esnek konumlandırılarak farklı istasyonlarda sürdürülebilir, kaliteli üretim imkânıyla geliyor. Üretim süreçleri arasında kolayca taşınan ve uç elemanları değiştirilerek kaynak ya da farklı birimlere hızla adapte olabilen cobot'lar, yeni bir yatırım gerektirmeksizin, değişen ihtiyaçlara cevap verebiliyor. Akıllı telefon kullanabilen birisi tarafından kolayca programlanabilen cobot'lar, işletmeyi

yeni yazılımcı ya da yeni yazılım ihtiyacından da kurtarıyor. Doğru alanda doğru miktarda kaynak malzemesi/ham madde kullanarak da üretimde hammadde tasarrufu sağlıyor.

Cobot'lar kaynak uygulamalarında avantajlarıyla fark yaratıyor

Kaynak operasyonlarında cobot'lar ile elde edilen önemli kazanımların başında operatörlerin zor ve tekrara dayalı görevlerden kurtarılması, kaynak işlemi sırasında kaynakçıların karşılaştığı risklerin azaltılması, uzman açığının kapatılmasına katkı sağlaması geliyor. Bunların yanı sıra kompakt yapısı sayesinde dar alanda kurulabilmesi, standart kalite sunma güvencesi, kaynak işlemleri için hızlı ve kolay uç ekipmanı değiştirilebilmesi gibi kolaylıklar sunuyor. Elle öğretmek programlanabilen, yüksek çeşitlilik/düşük üretim adetlerinin otomatikleştirilebilmesini sağlayan cobot'lar kolay kurulum sayesinde farklı kaynak istasyonlara taşınabiliyor. Üretim kapasitesinde artış sağlanması, ürün kalitesinde iyileşme ve fire oranında düşüş imkânı, hızlı yatırım geri dönüşü gibi avantajlarıyla da fark yaratıyor.



HEXAGON
MANUFACTURING INTELLIGENCE

SPESİFİK ÜRETİM İHTİYAÇLARINIZA

ÜSTÜN ÖLÇÜM PERFORMANSI

Gelişmiş Verimlilik Sağlar.



HexagonMI.com

DÜNYANIN EN BÜYÜK 2 TAKIM ÇELİĞİ ÜRETİCİSİNDEN BİRİSİ OLAN TG MIDDLE EAST ÇELİK SAN. TİC. A.Ş. YENİ TESİSLERİNDE



TG Middle East Çelik San.Tic.A.Ş. 22 Kasım Salı günü Kocaeli KOBİ OSB'deki yeni tesisinin açılışını gerçekleştirdi. Sektörün değerli temsilcileri, KOBİ OSB Yönetim Kurulu üyeleri, TG Middle East çalışanları ile beraber Çin Büyükelçiliğinden temsilciler de açılıшта hazır bulundu.



Dünyanın en büyük 2 takım çeliği üreticisinden birisi olan JIANGSU TIAN-GONG TOOLS NEW MATERIALS CO. LTD'nin Şubesi olarak 2015 yılından bu yana Türkiye'de faaliyet gösteren TG Middle East 4000 m2 kapalı alana sahip yeni fabrika binasının açılışını yaptı. Açılıшта Jiangsu Tiangong Yurtdışı Satış Müdürü ve aynı zamanda TG Middle East Genel Müdürü olan Sayın Chen Jun ile beraber Satış ve Pazarlama Direktörü Ahmet Özortakçı, Yönetim Kurulu Üyesi Oskar Mitrani ve Çin Büyükelçiliği Temsilcisi konuşma yaptılar.



ortaklarımıza daha hızlı hizmet vermeyi hedefliyoruz" dedi.

Toplamda yıllık 250 bin ton kalıp çeliği, 50 bin ton HSS ve 10 bin ton Tityanum üretim kapasitesinin yanında

300 milyon adet kesici takım üretimi yaptıklarını söyleyen TG Middle East Satış ve Pazarlama Direktörü Ahmet Özortakçı "Yeni tesisimiz ile hem stok çeşitliliğimizi artırıp, hem de değerli iş

Geniş ölçü ve ürün gamı ile beraber müşteri isteklerine uygun üretim yapabilme esnekliğine ve kapasitesine sahip olduklarına dikkat çeken Özortakçı, "Firmamız 1981 yılında kurulmuş olup,

成在和諧
贏在創新

SUCCESS COMES FROM HARMONY, WIN COMES FROM INNOVATION!



STANDARD GRADES: 1.2379 / 1.2344 / 1.2367 etc.

HSS: 1.3343 / 1.3243 & HSS PM

HW GRADES: TGE11 (2343ESR) / TGE13 (2344ESR) / TGE23 (2367mod.ESR)

CW GRADES: 8 Cr > TGX6 / TGX8 / TGX10

PM > TPM4

SPRAY FORM > TSFX10 / TSFD2

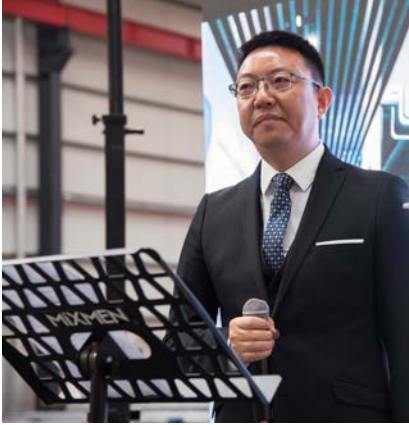


MIDDLE EAST

www.tgme.com.tr



2007 yılından bu yana Hong Kong borsasında işlem görmektedir. Türkiye Şubemiz ise 2015 yılında faaliyete geçmiş olup, bugün %100 yabancı sermayeli bir şirket olarak Türkiye'ye yatırımlarına devam etmektedir. Soğuk iş ve sıcak iş kalıp çelikleri ve HSS ürünlerin yanında özel alaşım, spray form ve toz metal ürünleri de stoklarımızda bulundurarak değerli iş ortaklarımızın tüm ihtiyaçlarına tek elden yanıt vermek arzusunda-yız" diye konuştu. Konuşmaların ardından kurdele kesimi yapıldı ve müzik eşliğinde kokteyle devam edildi.





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.

Üretimde Paradigma Değişikliği: 3D Eklemeli İmalat

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 FBE

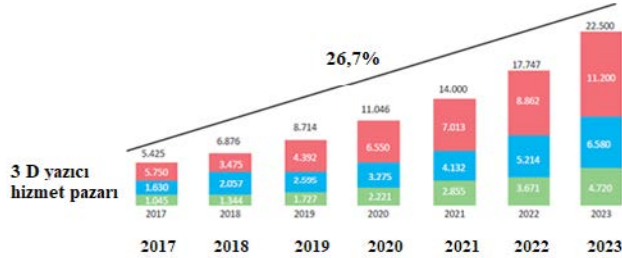
ÖZET

Teknolojideki yenilikler sanayide dönüşümü tetiklemiş ve Dördüncü Sanayi Devrimi (Sanayi 4.0) kavramını ortaya çıkarmıştır. Üretimdeki bu değişimin bir aşaması da dijitalleşmenin geleneksel üretim yöntemleriyle buluştuğu “akıllı üretim” olarak görülmektedir. 3 Boyutlu Üretim, üretime esneklik, verimlilik ve yenilik fırsatları getirmiştir. Katmanlı üretim olarak da bilinen 3 Boyutlu Üretim; tasarım dosyalarındaki verilerin 3 Boyutlu Yazıcı sistemleri tarafından işlenip uygun malzemelerin katmanlar hâlinde, üst üste yığılarak nesnelerin üretilmesini ifade etmektedir. 3 boyutlu üretim, üretime esneklik, verimlilik ve yenilik fırsatlarını da beraberinde getirmiştir. 3 boyutlu üretimde; tasarım programlarıncı oluşturulan verilerin birçok farklı teknolojiler kullanılarak üretim yapılabilir. Günümüzde en yaygın kullanılan yöntemlerden birisi de Eklemeli Yığma Modellemesidir (FDM:Fused Deposition Modelling). Geleneksel üretim teknolojileriyle yapılması zor, imkânsız ya da ekonomik olmayan bir nesnenin üretebilir oluşu, üç boyutlu yazıcıları çok cazip kılmaktadır. 3 boyutlu üretim teknolojisinin gelişmesiyle birlikte kaçınılmaz olarak, bilinen tüm geleneksel üretim yöntemlerini ve birçok sektörü etkileyecektir. Etkilenecek sektörlerin başında otomotiv endüstrisi gelmektedir. Bu çalışmada; Sense 3D tipi tarayıcı yardımıyla RhinoCeros 3D programında tasarımsal veriler oluşturularak, PLA (Polylactic Acid) tipi filamentler kullanılarak AnyCubic-i3 Mega yazıcıda otomotiv motor parçalarının 3 boyutlu eklemeli yığma modelleri oluşturulmuştur.

Anahtar kelimeler: Eklemeli eriyik yığma modelleme, 3 boyutlu yazıcı, otomotiv endüstrisi.

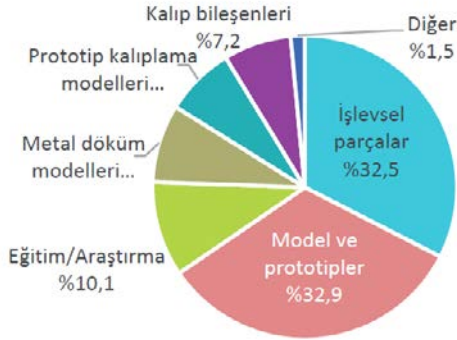
1. DÖRDÜNCÜ SANAYİ DEVRİMİ (SANAYİ 4.0) VE 3D YAZICILAR

Dördüncü Sanayi Devrimi, son yıllarda özellikle gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin kalkınma gündemlerinde kendisine önemli bir yer edinmiştir. Dördüncü Sanayi Devriminin, yeni teknolojilerin üretim süreçlerindeki rolünün günden güne arttığı 2000’li yıllarda dijital teknolojilerin tetiklemesiyle başladığı değerlendirilmektedir. Büyük veri analitiği, akıllı robotlar, simülasyon, yazılım entegrasyonu, nesnelerin interneti, siber-fiziksel sistemler, bulut bilişim, artırılmış gerçeklik ve 3D gibi teknolojilerin üretim süreçlerine getirdiği yenilikler ve fırsatlar Dördüncü Sanayi Devriminin tetikleyicisi olmuştur. Dördüncü Sanayi Devrimi, bu teknolojilerin mevcut tedarik, üretim, pazarlama süreçlerinde değişimin ve iyileştirmelerin bütünü hâline gelmiştir. Bu bağlamda Dördüncü Sanayi Devrimi, üretim süreçlerinin hem kendi içlerinde hem de birbirleri ile sürekli ve gerçek zamanlı olarak iletişim içinde olduğu, böylece akıllı, hızlı, esnek ve yüksek katma değerli bir yapıya dönüştüğü bir vizyon olarak yorumlanmaktadır. Yenilik üretme kapasitesini yükseltmeyi, yeniliklerin mevcut üretim yapısıyla bütünleştirilerek sanayisini katma değeri ve rekabet edebilirliği yüksek bir yapıya dönüştürmeyi hedefleyen Türkiye için Dördüncü Sanayi Devrimi stratejik önem taşımaktadır. Dördüncü sanayi devrimi veya Sanayi 4.0 olarak da bilinen dijitalleşme, yeni teknolojileri üretim süreçlerine entegre ederek; insanların, makinelerin, ekipmanların, lojistik sistemlerin, iş süreçleri bileşenlerin birbirleriyle doğrudan iletişim kurmasını ve iş birliği yapmasını, verimlilik ve üretkenliği hedeflemektedir. Küresel 3D yazıcı pazar büyüklüğü tahmini Şekil 1’de, çeşitli uygulamalarda 3D yazıcı kullanımı Şekil 2’de verilmiştir [1,2].



Şekil 1: Küresel 3D yazıcı pazar büyüklüğü tahmini, 2017-2023 (Milyar \$) [1,2]

Grafik 1.10: Çeşitli uygulamalarda 3BB kullanımı (% 2017)



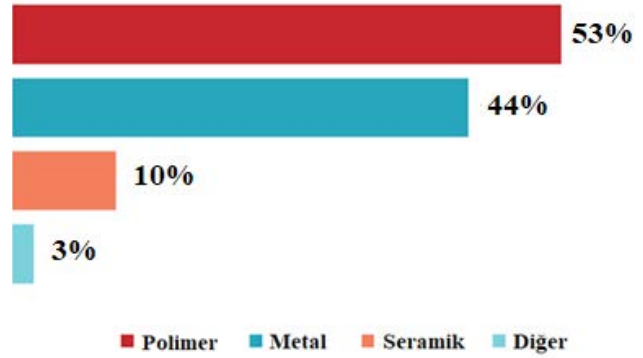
Kaynak: (EY, 2016); *n=900 şirket

Şekil 2: Çeşitli uygulamalarda 3D yazıcı kullanımı [1-3].

Dünya genelinde 900 şirket ile yapılan anket çalışmaları arasında çeşitli uygulamalarda 3D yazıcı kullanımı Şekil 3'de verilmiştir. 3D yazıcı uygulamalarıyla öne çıkan sektörler değerlendirildiğinde plastik (%38), medikal (%36) ve otomotiv (%30) sektörlerinin hâlihazırda yüksek olgunluk seviyesinde olduğu ve uygulamaların sırasıyla kalıplama, nihai ürün imalatı ile prototip ve montaj modelleri üretimine odaklandığı görülmektedir. 3D uygulamalarında önde gelen sektörler havacılık ve otomotiv, elektronik, medikal sektörleri öne çıkmaktadır.



Şekil 3: 2021 yılına kadar 3D yazıcıların uygulamaların geleneksel imalat teknolojilerinin yerini alma dağılımı (n=900 şirket)[1-3]



Şekil 4: Kullanılmakta olan malzemelerin oranları, (n=214 şirket) [1-3]

2. 3D YAZICILARIN OLASI ETKİLERİ

3D yazıcıların gelişimi ve geleceğiyle ilgili beklentiler ışığında, teknolojinin doğrudan veya dolaylı olarak ekonomik, sosyal ve çevresel bazı etkileri olacağı öngörülmektedir. Bu etkilerin ortaya çıkmasında firmaların değer yaratma biçiminin değişmesi ve tedarik zinciri yapısındaki değişimlerin, teknolojinin erişilebilirliğinin artmasıyla beraber temel tetikleyici unsurlar olacağı tahmin edilmektedir. Şekil 5'de 3D yazıcı teknolojileri ile değer yaratma biçiminin değişmesi sonucunda tedarik zincirinde yaşanabilecek değişimler genel hatları ile gösterilmektedir. Bu değişimlerin tüm sektörlerde aynı hızda ve yapıda olmasa da farklılıklarla ortaya çıkabileceği değerlendirilmektedir [4].

Şekil 1.5: 3BB'nin oluşturması beklenen etkileri ve değerlendirilen etki süresi



Kaynak: (EY, 2017)

Şekil 5: 3D yazıcıların oluşturması beklenen etkileri ve değerlendirilen etki süresi [4]

3. 3D YAZICILARIN AVANTAJLARI

3D üretimin bazı avantajları aşağıda sıralanmıştır.

1- Üretimde esnekliğini artırabilir, bazı uygulamalarda ekonomik olabilir,

- 2- Tasarım yinelemesini ve ürünün pazara gitme zamanlamasını hızlandırabilir,
- 3- Tasarımların optimize edilmesinde kolaylık sağlayabilir,
- 4- Tamamen özelleştirilmiş, kişiye özel ürünlerin makul bir maliyetle oluşturulmasına katkı sağlayabilir,
- 5- Malzeme israfını önleyebilir.
- 6- Ürünleri özelleştirme yeteneği 3D üretim yardımıyla her şeyi özelleştirebilir ve sanatsal fikirleri tanıtabilir. Tasarımlar yardımıyla istenilen hemen hemen her nesne üretilebilir.
- 7- Hızlı prototip üretimi sağlayabilir. 3D üretim, gerçek nesnenin prototiplerinin veya küçük ölçekli sürümlerinin hızlı bir şekilde üretilmesini sağlayabilir. Bu, araştırmacıların ve mühendislerin gerçek nesneyi planlamalarına ve kalite ve işlevselliği etkileyebilecek tasarım kusurlarını ya kalamalarına yardımcı olur.
- 8- Düşük üretim maliyeti sunabilir. 3D yazıcılarda üretim maliyeti düşülebilmektedir. 3D yazıcı kurulumunun başlangıç maliyeti yüksek olabilir ancak diğer maliyetleri düşürebilir. Çoğu masaüstü 3D yazıcı, dizüstü bilgisayar veya bilgisayarlarla aynı miktarda güç kullandığı için düşük işletme maliyetine sahiptir. Yazıcıların çoğu yalnızca bir kişi gerektirdiğinden malzeme maliyetini ve işçilik maliyetini düşürür. Ayrıca, takımlar, master ve fiş türün yanı sıra montaj ve envanter maliyeti de azalabilir.
- 9- 3D yazıcılar gerektiğinde ürünleri "yazdırılabileceğinden" ve seri üretime göre daha pahalıya mal olmadığından, malların depolanması gibi ilave maliyetler yoktur.
- 10- Artan istihdam fırsatları
- 11- 3D üretim teknolojisinin yaygın kullanımı istihdamda artış potansiyeli sunmaktadır. Firmaların 3D yazıcıları kullanma ve üretim için yeni tasarımcılara ve teknisyenlere gereksinimi olacaktır.
- 12- Yapay organların hızlı bulunabilirliği sağlayabilecektir. Bir organ vericisinin/alıcısının uzun süreli beklemesi, 3D basımlı organların hızla üretilmesiyle sona erebilir. Hastanın kendi hücrelerini ve dokularını kullanarak organ için yapısal kafes ile birlikte canlı organlar oluşturabilen biyo-yazıcılar üzerinde araştırmalar devam etmektedir.[5]

4. 3D YAZICILARIN DEZAVANTAJLARI

- 1- Tehlikeli maddelerin kontrolsüz üretimi olasılığı bulunmaktadır. Dünyanın ilk 3D üretimli fonksiyonel silahı olan Liberator [8], kendi silahlarını üretmenin ne kadar kolay olduğunu gösterdi. Herkes her türlü tasarıma ve bir 3D yazıcıya erişebilir. Hükümetlerin bu tehlikeli eğilimi kontrol etmek için yollar ve araçlar geliştirmeleri gerekecektir.
- 2- 3D üretim teknolojisinde şu anda boyut kısıtlamala-

rı bulunmakta olup, çok büyük nesneleri üretmek hala mümkün değildir.

- 3- Hammadde sınırlamaları vardır. Şu anda, 3D yazıcılar yaklaşık 100 farklı hammadde ile çalışabilmektedir. Geleneksel imalatla kullanılan muazzam hammadde çeşitleriyle karşılaştırıldığında bu önemsizdir. 3D üretimli ürünlerin daha dayanıklı ve sağlam olmasını sağlamak için yöntemler geliştirmek için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır.
- 4- Endüstriyel yazıcıların yüksek maliyeti nedeniyle firmaların yatırım yapmada tereddüt yaşamalarına neden olmaktadır. Ayrıca, renkli üretim yapabilen yazıcılar, tek renkli nesneleri basanlardan daha pahalıdır.
- 5- Telif Hakkı Sorunları olabilir. 3D teknolojisi daha yaygınlaştıkça, insanların farklı ürünleri yazıcıda basması daha kolay olacaktır. Sahte ürünlerin oluşturulması, bunların kötüye kullanılması mümkün gözükmemekte, sahte olanları telif hakkıyla korunanlardan ayırt etmek zor olabilecektir.
- 6- İmalat işlerinde azalmaya neden olabilir. 3D üretim, insanların istedikleri takdirde kendi ürünlerini kolayca oluşturabilecekleri için geleneksel üretim işlerinde azalmaya neden olabilecektir. Bu husus, düşük beceri gerektiren işlere bağlı olan üçüncü dünya ülkelerinin ekonomilerini etkileyebilecektir.[5].

5. 3D YAZICILARIN ÇALIŞMA PRENSİBİ

Her şey oluşturmak istenilen nesnenin sanal bir tasarımını yapmakla başlamaktadır. Bu sanal tasarım örneğin bir CAD (Bilgisayar Destekli Tasarım) dosyasıdır. Bu CAD dosyası 3B modelleme uygulaması veya 3D tarayıcı (mevcut bir nesneyi kopyalamak için) kullanılarak oluşturulur. 3D tarayıcı, bir nesnenin 3D dijital kopyasını oluşturabilmektedir [5].

5.1. 3D Tarayıcılar

3D tarayıcılar üç boyutlu model oluşturmak için farklı teknolojilerden yararlanır. Son zamanlarda, Microsoft ve Google gibi şirketler 3D tarama donanımlarını geliştirdiler (örneğin Microsoft'un Kinect'i). Yakın gelecekte gerçek nesneleri 3D modellere dönüştürmek fotoğraf çekmek kadar kolay olacağı düşünülmektedir. Akıllı telefonların gelecekteki sürümlerinde muhtemelen entegre 3D tarayıcılar olacaktır [5].

5.2. 3D Modelleme Yazılımları

Genel olarak kullanılmakta olan 3D modelleme yazılımları Tablo 1.'de verilmiştir. Bu çalışmada Rhino 3D Modelleme Yazılımı tercih edilmiştir.

Tablo 1: 3D Modelleme Yazılımları

SolidWorks	Maya	RapidForm	3D StudioMax
Pro/Engineer	SketchU	Alias	FormZ
CATIA	RasMol	RaindropoMagic	VectorWork
3D StudioMax	Rhino	Inventor	Mimics

5.3. 3D Yazıcılar

Oluşturulan bir üç boyutlu modelin, 3D yazdırılmaya hazırlanması gerekmektedir. Bu aşama dilimleme adı verilmektedir. Dilimleme; bir 3D modeli yüzlerce veya binlerce yatay katmana bölmekte ve bu işlemi bir yazılımla gerçekleştirilmektedir.

6. 3D YAZICILARDA KULLANILAN MALZEMELER

6.1. Plastik Malzemeler

6.1.1. PLA (Polilaktik Asit): FDM işlemi için yaygın olarak kullanılır. Mısır nişastası veya şeker kamışı gibi tarımsal ürünlerden üretilen bir biyoplastiktir. Bu nedenle PLA, ABS'den daha çevre dostudur. PLA'nın bir başka avantajı, ısıtıldığında toksik duman yaymamasıdır. Çeşitli düz ve yarı saydam renklerde gelir ve yazdırmak ABS'den daha kolaydır.

6.1.2. ABS (Akrilonitril Bütadien Stiren): 3D yazıcıda kullanılan en yaygın malzeme ABS'dir. Polimer ailesinin bir parçasıdır. Hafiftir, iyi darbe mukavemetine, aşınma direncine ve uygun maliyete sahiptir. ABS ailesinin erime sıcaklığı 200 °C olup, kullanımı kolay olan nispeten güvenli makinelerde kullanım için idealdir. Çekme mukavemeti ve sertliği ve ısı sapma sıcaklığı gibi fiziksel özellikleri avantajlıdır. Aynı zamanda iyi yüzey kalitesi ve alev geciktiriciliğine sahiptir.

6.1.3. PVA (Polivinil Alkol): Neme karşı oldukça hassas olan yumuşak ve biyolojik olarak parçalanabilen bir polimerdir. PVA suya maruz kaldığında çözünür, bu da 3D üretim malzemesi için çok yararlı bir destek yapısı yapar. Son derece karmaşık şekiller veya kapalı boşluklu parçalar yazdırırken, PLA desteği kullanılabilir ve ılık suda çözülerek kolayca çıkarılabilir. Neme duyarlıdır, bu nedenle depolama için hava geçirmez kaplar gereklidir ve pahalıdır.

6.1.4. PC (Polikarbonat): Zorlu çevre ve mühendislik uygulamaları için kullanılan yüksek mukavemetli bir malzemedir. Yüksek darbe direncine sahiptir. Ayrıca, yüksek sıcaklık uygulamalarında kullanılabileceği anlamına gelen 150 °C yüksek cam geçiş sıcaklığına sahiptir. Olduk-

ça higroskopiktir, performansı ve mukavemeti üzerinde etkisi olan havadan nemi emeceği anlamına gelir, bu nedenle hava geçirmez ve nemsiz kaplarda saklanması gerekir.

6.2. Seramik: Seramikler, çeşitli üretim seviyelerinde 3D üretim için kullanılabilecek nispeten yeni bir malzeme grubudur. Seramik tozu ve lazer sinterleme makinesi kullanılarak bileşen yapılır. Üretimden sonra, seramik parçaların, belirli özellikleri iyileştirmek için sinterleme ve sırlama gibi geleneksel üretim yöntemleri kullanılarak yapılan herhangi bir seramik parça ile aynı işlemlere tabi tutulması gerekir.

6.3. Metal: Lazerle Seçmeli Eritme (Selective Laser Sintering-SLM) teknolojisi ile titanyum, alüminyum, kobalt krom vb. metal ve alaşımları ile metalik tozlar 3D yazıcılarda kullanılabilmektedir[6-8].

7- EKLEMELİ İMALAT

Üç boyutlu yazıcıları bu kadar cazip kılan özellik ise var olan üretim teknolojileriyle yapılması imkânsız ya da makul olmayan bir şeyi elde edebilme imkânıdır. 3D Printerlar birçok farklı teknolojileri kullanarak üretim yapabilmektedir. Günümüzde en popüler yöntem, deneysel çalışmalarımızda da tercih edilen, katmanlı imalatır.

Katmanlı İmalatta (Additive Manufacturing) kullanılan temel uygulama yöntemleri aşağıda sıralanmıştır:

- Lazer Eritmeli Sistemler (Laser Melting/ Laser Sintering)
- Erimiş Malzeme Modelleme (Fused Deposition Modelling-FDM)
- Stereolithografi
- Malzeme Jeti (Material Jetting)
- Yapıştırıcı ile Katmanlı İmalat (Binder Jetting)
- Elektron Kaynağı (Electron Beam Melting) [6-8].

Bu çalışmada da tercih edilen Erimiş Malzeme Modellemede (Fused Deposition Modelling- FDM), bir ısıtma ünitesi kullanarak, eritilmiş malzemelerden katmanlar halinde üretim gerçekleştirilmektedir. Otomotiv sanayinde bazı 3D uygulama örnekleri Şekil 6- Şekil 9'da verilmiştir.



Şekil 6: Renault F1, Hidrolik manifold; CNC makinada işlenmiş, 3D yazıcıda üretilmiş. [9]



Şekil 7: Audi W12 3D motoru su konektörü [10].



Şekil 8: Toyota 3D koltuğu [11].



(a)



(b)

Şekil 9: Chevrolet vites kutusu konsolu, 3D yazıcıda üretilmiş (a), montajı tamamlanmış son durumu (b) [12].

8. MATERYAL VE METOT:

Bu çalışmada; RhinoCeros 3D arayüz programı ile motor pistonu tasarımları yapılmış, AnyCubik I3 Mega 3D yazıcıda PLA tipi filamentler kullanılarak 3 boyutlu katmanlı piston üretimleri gerçekleştirilmiştir. Çalışmada Kocaeli Üniversitesi Mimarlık ve Tasarım Fakültesi Laboratuvarı imkanları kullanılmıştır. Bu çalışmada Erimiş Malzeme Şekillendirme (Fused Deposition Modelling – FDM) yöntemi kullanılarak 3 boyutlu katmanlı üretimler yapılmıştır.

8.1.Filamentler

Eritilerek dökülen bu plastik malzeme filament olarak adlandırılır. 3D yazıcı filament türlerinden en çok tercih edilenler

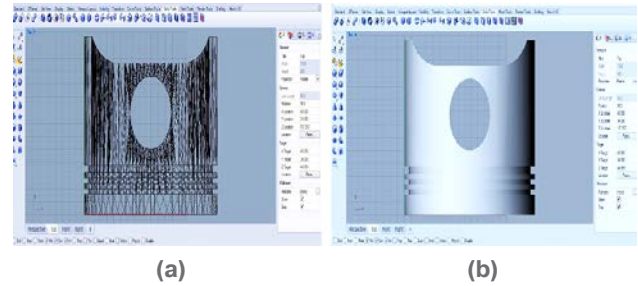
ABS ve PLA'dır. ABS (Acrylonitrile Butadiene Styrene), mukavemeti yüksek ve petrol bazlı bir termoplastiktir. FDM teknolojisini kullanan ve tabla ısıtıcıya sahip bir 3D Yazıcı ABS üretim yapabilir [13]. Bu çalışmada aşağıda özellikleri sunulan PLA tipi filamentler tercih edilmiştir.

PLA Filamentinin Temel Özellikleri

- Basımı oldukça kolaydır.
- Sert bir yapıya sahiptir. Dayanıklı ve darbelere karşı dirençlidir.
- Hafif esnekliğe sahiptir, ancak kırılgandır.
- Aseton ile çözülmesi zordur.
- Basım sıcaklığı genellikle 190°C – 220°C arasındadır.
- Soğuma esnasında çatlama sorunları ile karşılaşmaz.
- Yatak sıcaklığı 50°C – 70°C arasında önerilmektedir.
- Bir kere ayarlanmış sıcaklık ve üretim hızı ile sorunsuz basım yapılabilir [12-14].

8.2. 3D Tasarım Çalışmaları

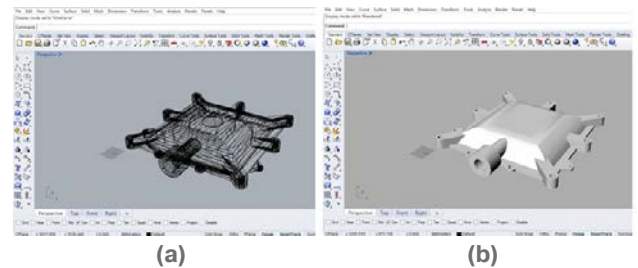
Bu çalışmada yüksek çözünürlüklü Sense 3D tipi bir tarayıcı ve RhinoCeros 3D arayüz programı kullanılmıştır. RhinoCeros 3D, özellikle sanayi için 3B modelleme ve prototipleme için tasarlanmış bir CAD/ CAM yazılımıdır. RhinoCeros 3D, genellikle endüstri tasarımı, mimarlık, deniz araçları tasarımı, takı tasarımı, otomotiv tasarımı, CAD/CAM, seri üretim, tersine mühendislik ve multimedya ve grafik tasarım alanlarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Şekil 10-Şekil 11'de bir otomobil motor pistonunun ve hava kompresör kapağının RhinoCeros programı ile tasarım aşamaları verilmiştir [15-19].



(a)

(b)

Şekil 10: Otomobil Piston tasarımı, tel kafes (a), katı model aşaması (b), [15].



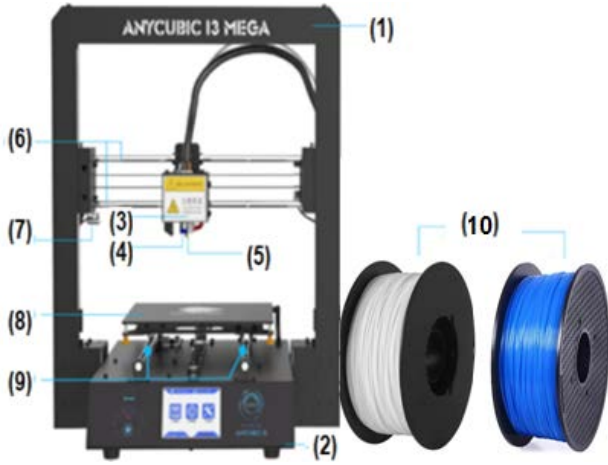
(a)

(b)

Şekil 11: Otomobil hava kompresörü kapağı tasarım çalışmalarından örnekler, (a) tel kafes (wireframe) (b) katı model aşaması (rendered: görselleştirme) [13].

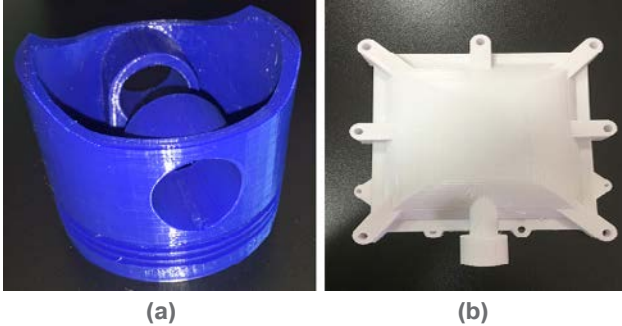
9.3. 3D Yazıcı

Bu çalışmada Erimiş Malzeme Modelleme (FusedDepositionModelling – FDM) yapabilen AnyCubic I3 Mega 3D tipi bir katmanlı yazıcı kullanılmıştır (Şekil 12). Çalışmada 3D yazıcıda PLA tipi 1,75 mm çapında filamentler kullanılmıştır.



Şekil 12: AnyCubic I3 Mega 3 boyutlu yazıcı [26]

(1) Metal çerçeve (2) Gövde (3) Yazıcı kafası (4) Z eksen probu (5) Nozul (6) X eksen kolları (7) X eksen durdurucusu (8) Yazıcı tablası (9) Y eksen kolları (10) Çalışmada kullanılan filament makaraları [13,14].



Şekil 13: 3D yazıcı ile katmanlı üretilmiş otomotiv modelleri; otomobil pistonu (a), otomobil hava kompresörü kapağı (b) [13].

9. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Teknolojide son zamanlardaki değişimin bir aşaması da dijitalleşmenin geleneksel üretim yöntemleriyle buluştuğu akıllı üretimlerdir. Endüstri 4.0 ile gelen yeni akıllı dijital üretim biçiminde 3 boyutlu yazıcıda üretim (3D printing) teknolojisi yakın gelecekte tasarımda ve üretimde söz sahibi olacaktır. 3D yazıcı üretim, üretime esneklik, verimlilik ve yenilik fırsatlarını da beraberinde getirmiştir. Katmanlı üretim olarak da bilinen 3 boyutlu üretim; tasarım programlarınca oluşturulan verilerin 3 boyutlu yazıcı sistemleri tarafından işlenip uygun malzemelerin katmanlar halinde,

üst üste yığılarak istenen nesnelerin üretilmesini ifade etmektedir. Birçok farklı teknolojiler kullanılarak 3 boyutlu yazıcılar ile üretim yapılabilmektedir. Günümüzde en yaygın kullanılan yöntemlerden birisi de Eklemeli Yığma Modellemesidir (FDM: Fused Deposition Modelling).

3D yazıcı teknolojilerini en yoğun olarak uygulayan sektörler değerlendirildiğinde küresel eğilimler ve Türkiye'deki eğilimler bazı istisnalara rağmen çoğunlukla örtüşmektedir. Türkiye'de uygulama seviyesi ile öne çıkan sektörler, küresel sıralamada da ön sıralarda yer alan medikal, havacılık ve savunma, makine ve otomotiv olmuştur. Ancak Türkiye'de hâlihazırda 3D yazıcı alanında çalışan az sayıda üniversitenin bulunması, şirketlerin "knowhow"a erişimini ve 3D yazıcı alanında endüstrinin ihtiyaç duyduğu uzmanların yetişmesini zorlaştırmaktadır.

Bu çalışmada otomotiv parçalarına ait modellerin, prototiplerinin, 3 boyutlu katmanlı üretiminin mümkün olabileceği görülmüştür. Çalışmada bazı otomobil parçaları seçilerek PLA tipi bir filament ile 3 boyutlu katmanlı imalat ile modelleri üretilmiştir. Çalışmada, 3D yazıcıların; tersine Mühendislik (Reverse Engineering) ile karmaşık ve özgün tasarımların modellerinin elde edilmesi mümkün olabileceği, ayrıca kıyaslamaya (Benchmarking) uygun olduğundan otomotiv endüstrisinde verimliliği, üretimi, karlılığı ve kaliteyi artırmak mümkün olabileceği kanaatine varılmıştır.

KAYNAKLAR

- [1] Kearney A.T., "3D Printing: Ensuring manufacturing leadership in the 21st century" https://www8.hp.com/us/en/images/3D_Printing/Ensuring_Manufacturing/Leadership/in/the/21stCentury_tcm245_2547663_tcm245_2442804_tcm245-2547663.pdf, February 11, 2020
- [2] Barnatt C., "3D Printing: The Next Revolution", https://www.explainingthefuture.com/3dp2e_chapter1.pdf, February 5, 2020
- [3] Marco W., Frederic F., "Shape way sand The 3D Printing Revolutions" Twenty Second European Conference on Information Systems, Tel Aviv, Pages -1-14, 2014.
- [4] Üretimde Paradigma Değişikliği Artırımsal Üretim Üç Boyutlu Yazıcılar 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-. <http://www.sbb.gov.tr/wpcontent/uploads/UretimdeParadigmaDegisikligiArtirimsalUretimUcBoyutYazicilar.pdf>. Temmuz 8, 2019.
- [5] Pandharpatte P., Ruikar P., "3D Printing: The Next Industrial Revolution", International Journal of Research in Aeronautical and Mechanical Engineering, Vol.7, Issue 3, Pages 06-20, 2019

[6] Osama A., Recent Trends in Design and Additive Manufacturing. Additive manufacturing: Challenges, trends, and applications, Research Article Advances in Mechanical Engineering 2019, Vol. 11(2) 1–27 2019. DOI: 10.1177/1687814018822880 journals.sagepub.com/home/ade

[7] Adefemi A., Rasheedat M., Esther T., Akinlabi M., Owo-labi G., Material in Tehnologije/materialsandtechnology ISSN 1580-2949 mtaec9, 51(5)709(2017).

[8] STM Mühendislik Teknoloji Danışmanlık, Katmanlı İmalat Teknolojileri Raporu, 2016.

[9] Voulpiotis F., Renault F1 Team, "Hydraulic Manifold", https://www.3dnatives.com/en/formula-1-turning-to-3d-printing-281020194/ February 14, 2020.

[10] Sher D., "Metal 3D printed water connectors for the

Audi W12 engine", https://www.3dprintingmedia.network/volkswagen-additive-manufacturing/ January 3, 2020.

[11] Toyota Central R&D Labs Inc., "Lightweight-car-seat", https://www.materialise.com/en/cases/materialise-slicing-technology-enables-toyota-lightweight-car-seat, January 3, 2020

[12] Siu J., "3D printing technology", https://www.autoguide.com/auto-news/2013/06/2014-chevy-malibu-refresh-made-possible-by-3d-printing.html, January 14, 2020

[13] Özel, Ş. (2022). 3D Eklenebilir İmalat Teknolojilerinin Otomotiv Endüstrisinde Uygulama Alanlarının İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

[14] Zhen S., Anycubic Technology Co., Ltd Anycubic i3 Mega Quick Start Guide www.anycubic3D.com (Erişim Tarihi: 10.03.2022)

GNC Makina Victor'u Yerli Üretmek İçin Kolları Sıvadı



Kurulduğunda sektöre ilk girişini Tayvan Menşeli Victor Tauching makinelerinin Türkiye'deki tek destekçisi olarak başlayan GNC Makina, bugünlerde Victor ile yerli üretim yapmaya hazırlanıyor. CNC makineleri üreten Tayvan'lı dev Türkiye'de yatırıma ikna eden GNC Makina, başta Avrupa olmak üzere Afrika ve Ortadoğu'ya da ihracat gerçekleştirmeyi hedefliyor.

Türkiye'de talaşlı imalat sanayinin önemli destekçilerinden GNC Makina, 12 yıl önce kurulan ve kurulduğu günden bu yana her geçen gün büyüme hedeflerine ulaşan bir marka. Türkiye'de temsilciliğini yaptığı son on yılda, dünyanın en fazla adette satış yapan firma unvanını alan GNC Makina, Tayvanlı dev Victor Tauching'i ülkemizde yatırıma ikna etti. Victor Tauching ile ekim ayından bu yana süren görüşmelerde artık sona yaklaşıldı. Victor ile prensipte anlaşılan GNC Makina'nın bu yatırımı hangi bölgede yapacağı ile ilgili çalışmalar da tamamlamak üzere. İç Anadolu Bölgesi'nde yapılması planlanan

fabrika ile başta Avrupa olmak üzere Orta Doğu ve Afrika ülkelerine ihracatın önü de açılacak.

Savunma sanayinden otomotive, havacılıktan kalıp ve kalıp endüstrilerine, enerji teknolojilerinden medikal endüstrisine kadar birçok sektöre yönelik üretim sistemleri sunan GNC Makina, Nakamura-Tome, GROB Werke, Victor Taichung, Vision Wide, Lico, Romi, Vonghler gibi yüksek hız ve niteliğe sahip CNC takım tezgâhı markalarını üreticilerle buluşturuyor.

Her yıl katlanarak büyüyen GNC Makina'nın 2020 yılındaki 10 milyon dolarlık cirosu bugün yaklaşık

45 milyon dolar. 'Hizmette kaliteyi, güven duyulan firma olma mottosunu ön planda tutan GNC Makina'nın Yönetim Kurulu Başkanı Gökhan Çetinkaya "Victor Tauching fabrikasındaki üretimini önemli bir kısmını bizim için üretiyor. Türkiye'de ortak üretim yapacak olmamız her iki grup açısından da çok önemli. İhracata da adım atmayı planladığımız bu yatırımla, ülke ekonomisine katkı sağlamayı, avantajımız olan coğrafi konumumuzla dünyaya açılmayı hedefliyoruz. Tayvan'daki akıllı fabrikası ile birçok ödüle sahip olan Victor ile ülkemize de akıllı fabrika kazandıracağız ve ülkemizde en çok ihtiyaç duyulan modelleri burada üreteceğiz" yorumunda bulundu.

GNC Makina'nın vizyonu 'Sektöründe, üreticilerin hedeflerine ulaşmak için ilk tercih edecekleri şirket olmak.



Erman CAR
Metalurji Mühendisi
erman@metkim.com
erman.car@insertec.biz

SANAYİDE YEŞİL DÖNÜŞÜM, AMA NASIL?

Giriş

Charles Dickens, 1859 yılında yazdığı "İki Şehrin Hikayesi" adlı romanında, Sanayi Devrimi'ni ve bu süreçte yaşadıklarını şu çarpıcı cümlelerle betimler: "Zamanların en iyisiydi, zamanların en kötüsüydü; hem akıl çağıydı, hem aptallık, hem inanç devriydi, hem de kuşku, aydınlık mevsimiydi, karanlık mevsimiydi; hem umut baharı, hem de umutsuzluk kışıydı; her şeyimiz vardı, hem hiçbir şeyimiz yoktu; hepimiz ya doğruca cennete gidecektik ya da tam öteki yana-sözün kısacası şimdikine öyle yakın bir dönemdi ki ...".

İklim krizi ve buna bağlı olarak küresel sıcaklık artışı, ekolojist aktivistlerin gündemde tuttuğu marjinal bir sorun gibi algılandı ve hep geleceğin sorunu olarak düşünüldü. Ancak gelecek artık geldi iklim değişikliğinin yarattığı olumsuzlukları yaşamaya başladık bile.

Bilim insanları yaşadığımız dönemi, jeolojik tanımlama açısından, Yunanca "holosen" yani "tamamen yenilenmiş"



Fotoğraf: İstanbul'da sel değil "altyapı" felaketi, Cumhuriyet, 19 Temmuz 2014

dönemden, "antropos", yani "insan" sözcüğünden türetilmiş ve "insan etkisi" anlamına gelen "antropojen dönem" olarak tanımlıyor.

Geleneksel literatürde teknoloji, insanın doğaya egemen olma çabası olarak tanımlanırdı. Ancak bugün yaşadığımız "sürdürülemezlik" hali gösterdi ki, teknoloji doğaya egemen olmaktan öte, doğa ile uyumlu bir şekilde ilerlemenin yollarını aramak durumunda.

Öncelikli hedef "yaşamın devamını" sağlamak olmalı. Bu bağlamda Paris Anlaşması ile gündeme gelen 2050 yılında küresel sıcaklık artışının 2 derecenin -hatta 1,5 derece- altında tutulması öncelikli hedef.

Suçlu Kim? Teknoloji mi?

"Teknoloji" kavramını, "bilim" kavramından ayıran temel özellik, teknolojinin insan odaklı olmasıdır. Cahit Arf, bilimi, doğayı ve evreni bütünüyle algılamak için teknolojiyi bir araç olarak tanımlar. Bilimsel çalışma salt "insan odaklı" değildir. Yani içinde insan olsun ya da olmasın, doğada ve evrende olan biten olayları açıklamaya çalışır. Teknolojinin temel amacı ise doğayı

kavramak değil, doğayı değiştirmek ve ardından "yeni olanı üretmektir". Teknoloji ise "insan odaklı" bir kavramdır ve teknolojinin her aşamasında insan vardır. Teknoloji tarihi insanlık tarihi ile birlikte başlar.

Ahmet İnam, teknolojik gelişimi şöyle tarif ediyor:

"Dünya dediğimiz bu gezegende insan "bilgi" ve "hüneri" ile var olmakta. Eski Yunanlılar insan hünerine "tekhne" diyorlardı. Toprakta ürün alma, hayvan yetiştirme, yol, köprü, bina yapımı, ev eşyası imali, silah üretimi, tıp ve bugünkü anlamıyla mühendislik tümüyle "tekhne" kavramı altında toplanıyordu. Çağımızda kullanılan "teknik" ve "teknoloji" sözcükleri bu kavramdan türetilmişti. Batı kültürünün bilim ve felsefede beşiği sayılan Eski Yunan toplumunda o zamanın bilim adamları filozoflar, bilgileriyle hakikati arıyorlar; evrende olup biteni anlama, açıklama çabası içinde, çıkarsız bir saf bilgiyi elde edebilme amacıyla, bilgelik sevgisi (philo-sophia, felsefe) taşıyarak, ona ulaşma yolunda kendilerini bilim hayatına adıyorlardı. Teknoloji kendi iç

işleyişi içinde, ustadan çırağına aktararak sürdürülüyor, insan kullanımına bir araç olarak sunuluyordu. Thales gibi kimi filozofların, bugünkü anlamıyla mühendislik becerileri varsada, bilgi ve hüner, dünyayı olduğu gibi çikarsız anlama, kavrama, olayları önceden kestirme ve teknolojik bilgilerle beceriler olarak ayrı ayrı gelişimlerini sürdürüyordu”(22).

Sanayi Devrimi'ne kadar, hakikati arayan ve saf bilgiye ulaşmaya çalışan, çikarsız anlama ve kavrama çabası ile gelişen bilimsel anlayış ile bilime dayalı olarak gelişen, yani bilimden etkilenen ve birbirini destekleyen bilim-teknoloji ilişkisi ya da bütünlüğü, Sanayi Devrimi sonrasında teknoloji lehine bozulmuştur.

Bunun anlamı, teknolojik çalışmalarda önceliğin, bilimin temsil ettiği evrensel ve kamusal yarardan önce sanayicinin çıkarlarına evrilmesidir.

Kapitalizme Rağmen

Sanayici konumu gereği “kar etmek” üzerine odaklanmıştır ve uyguladığı teknolojiyi, kar etmesine olanak verdiği ölçüde geliştirme çabasındadır. 1960'li yıllara kadar, teknolojik ilerleme ve buna bağlı olarak toplumların bilgi ve becerilerinin artması, doğanın zarar görmesiyle eşzamanlı olarak gerçekleşmiştir. Bunun sonucunda, insanlık, üç temel sorun ile karşı karşıya kalmıştır:

• **Endüstriyel üretim süreçlerinde oluşacak olan “çevresel zararın” ihmali:** Sanayici için çevre kirliliği, hammadde olarak kullanılmasının ekonomik bir getirisi olmayan, üretim dışı malzeme ya da enerji akımıdır. Oysa toplum için “çevresel bozunum anlamına gelen kirlilik”, yaşam olanaklarını sınırlayan, doğa ile ilişkisini bozan, gelecek kuşakların yaşamını

tehdit eden, doğrudan etkilendiği ve zarara uğradığı bir olgudur.

• **Hammadde ve enerji kaynaklarının plansız ve hesapsız kullanımı:**

Azalan doğal kaynaklar nedeni ile çevre ve enerji maliyetlerindeki büyük dalgalanmalar yaşanmakta ve küresel ekonomik krizler daha sık görülmektedir. Bu aynı zamanda sadece bizim yaşamımızı değil, tükettiği kaynaklar, değişikliğe uğrattığı yaşam tarzı, kültür ve değerler gibi nedenlerle gelecek nesillere bırakacağımız mirası da etkilemektedir.

• **Gelir dengesizliği:**

Bütün bunların sonucunda ise toplumsal refah azalmakta, ortalama insanların yaşam kalitesi bozulmakta ve ekonomik gelir dengesizliği sürekli büyümektedir. Pek çok toplum, pek çok ülke, teknoloji odaklı bu değişikliklerin kararlaştırıldığı süreçlerin çok dışında kalmasına karşın, değişimlerden doğrudan etkilenmektedir.

Yeşil Sanayi

K. Marx, 1847'de yayımlanan Felsefenin Sefaleti adlı yapıtında teknoloji-sanayi ilişkisini şöyle tanımlar:

“... Yeni üretici güçler sağlamak için insanlar, kendi üretim biçimlerini değiştirirler; kendi üretim biçimlerini değiştirmek, yaşamlarını kazanma yollarını değiştirmek içinde, bütün toplumsal ilişkilerini de değiştirirler. El değirmeni size feodal beyli toplumu verir; buharlı değirmen ise sını kapitalist toplumu. Toplumsal ilişkilerine uygun olarak, ilkeler, düşünceler ve kategoriler üretirler”.

Bilsay Kuruç, 2015 yılında TMMOB Sanayi Kongresi'nde yaptığı açılış konuşmasında “sanayi” kavramını şu şekilde tanımlamaktadır:

“Sanayi daima bir devrim boyutuyla çıkar. Eğer devrim boyutu ile ortaya çıkmıyorsa, o zaman bir sanayileşme hareketinden bahsedemeyiz. Sanayilerden bahsedebiliriz; ama sanayileşmeden bahsediyorsak, sanayileşme ancak bir devrim boyutuyla; yani toplumu eskisine benzemeyen bir şekilde şekillendiren bir motor, bir lokomotif olmasıyla ortaya çıkar. O nedenle, sanayi dediğimiz zaman, yanı başında hemen devrim sözcüğünü kullanmak zorundayız ve biliyoruz ki, tarihin akışında büyük bir değişme yaratma görevini sanayi üstlenmiştir”(23).

Avrupa Yeşil Mutabakatı belgesinin önsözünde ise şu cümleler yer almaktadır: “Giriş: Acil Bir Krizi Benzersiz Bir Fırsata Çevirmek:

AB doğal sermayesini koruyup geliştirirken, aynı zamanda vatandaşların sağlığını ve refahını, çevre kaynaklı risk ve etkilerden korumayı da amaçlamaktadır. Bu geçiş acil ve kapsayıcı olmalıdır. Geçiş, insanları ilk sıraya koymalı ve en büyük zorluklarla karşılaşacak bölgelere, sanayilere ve işçilere dikkat edilmelidir. Avrupa Yeşil Mutabakatı önemli bir değişime neden olacağından, politikaların işe yaraması ve kabul edilmesi için bu geçiş sürecinde aktif halk katılımı ve güven çok önemlidir. Ulusal, bölgesel ve yerel yönetimler, sivil toplum kuruluşları, AB kurumları ve danışma organları ile yakın bir şekilde çalışan endüstriler ile tüm kesimlerden vatandaşları bir araya getirmek için yeni bir anlaşmaya ihtiyaç vardır. (15)”

Üç farklı bakış açısının da ortak yanı sanayinin sadece sınırları belirli sektörler toplamı olarak değil, toplum ilişkilerini de devrim boyutunda değiştiren bir olgu olarak değerlendirilmesidir. Peki aynı yıkıcı ve çok bileşenli etkiyi “yeşil sanayiye dönüşümde” de görüyor muyuz?



Fotoğraf: İsveçli küçük bir kız, Greta Thunberg'in iklim değişikliği karşısında acilen adım atılması talebiyle başlattığı kampanyanın yarattığı farkındalıkla bugün dünya çapında onlarca ülkeden milyonlarca insan protesto gösterilerine katılıyor, siyasi liderleri zorluyor.

Kaynak: <https://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-49824045>

Ne Yapmalı?

Teknik konularda karar verme sürecinde yer alan herkesin, başta mühendisler olmak üzere çeşitli teknolojik alternatifler arasında seçim yaparken, her alternatifin avantajları ve dezavantajlarını düşünürlerken, sadece teknik kriterlere göre değil, uzun dönemli sürdürülebilir, arzu edilebilir ve nitelikli yaşam kriterleri çerçevesinde karar vermesi, yani teknolojik tercihlerin sosyal, politik, ekonomik, çevresel hatta psikolojik tüm etkilerini göz önünde bulundurması gerekmektedir. Çünkü, teknolojik tercihler sadece ekonomiyi değil, tüm geleceği şekillendirmektedir (24).

Bu bağlamda endüstriyel tasarım, girdi ve proseslerde değişimler olması kaçınılmazdır. Sanayinin ana girdilerinden olan ve hem üretim hem de kullanım aşamalarında ciddi salınımlar üreten fosil kökenli enerjilerin yerine, enerji tasarrufunu öncelleyen ürün, hizmet ve proseslerin ile alternatif yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artırılması kısa vade de olabilecek bir süreç değildir. Kuşkusuz enerji türü değişince, sis-

temler ve kurallar değişecektir. Yeni kaynaklardan enerji üretmeye başlayınca, sanayi üretiminin de altyapısı değişmek zorundadır. Bu şimdiye kadar alışlageldiği gibi yeni teknolojiler satın alınarak çözülemez, bu değişimleri yerine getirecek bilimsel etkinlikler gereklidir (25). Bu bağlamda sürdürülebilir kalkınma modeli ile, var olan sanayi altyapısına değişim için fırsat ve zaman yaratılmaktadır.

Neler değişecek:

Öncelikle Avrupa Birliği'nin gündeme getirdiği, iklim krizi ile mücadelede "yeni bir iklim rejimi" gerekli. Bu rejimin ana kurgusu ise ekonomik büyüme ile kaynak kullanımının ayrıştırılması, diğer bir deyişle lineer

kömür	888 ton CO ₂
petrol	733 ton CO ₂
doğal gaz	500 ton CO ₂
güneş	85 ton CO ₂
hidroelektrik	26 ton CO ₂
rüzgar	26 ton CO ₂ (100 türbin=1GWatt)

Tablo 1: 1 GWatts = 1 000 000 kWatts elektrik enerjisi üretimi sırasında oluşan emisyonlar (26)

ekonomiden, "döngüsel ekonomiye" geçiş.

Yeni iklim rejiminin diğer önemli bir yaklaşımı ise, tüm sektörleri kapsayıcı ve bütüncül bir anlayış ve kritik sanayiler (demir-çelik, çimento, alüminyum, enerji, tarım, binalar, taşımacılık, enerji gibi) bazında politika üretimi.

Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) raporuna göre (Net Zero by 2050), insan kaynaklı küresel sera gazı salınımının yaklaşık dörtte üçü enerji sektörü kaynaklı.

- Bu bağlamda enerji sektörü kendi içinde fosil yakıt kullanımından yenilenebilir kaynaklara yönelmeye başladı,
- Aynı zamanda birincil enerji talebinde azalma gerçekleşmeli. Bunun yolu ise "enerji verimliliğinin" artırılması. Başta metalurji, çimento ve seramik gibi enerji-yoğun sektörler ise daha verimli enerji kullanımına odaklanmış durumda.
- Elektrik üretiminin yenilenebilir kaynaklardan yapılması ile beraber ve enerjinin nihai kullanımında elektrik enerjisinin öne çıkarılması (bu noktada nükleer enerjinin "yeşil" olup olmadığı hala tartışma konusu),
- Tarımsal emisyonlarda düşme,
- Yine çok tartışılan bir diğer konu da karbon tutma, değerlendirme ve depolama teknolojileri,
- Karbon vergileri ve bu vergilerin yenilenebilir enerji yatırımlarının finansmanı için kullanılması.

Metalurji Sektörünün Gündemi

Yoğun enerji tüketen ve emisyon üreten metalurji sektörünün gündemi ise aşağıdaki başlıklarda yoğunlaşmakta:

- Metalurjik tesislerde elektrifikasyon ve bu elektriğin yenilenebilir kaynaklardan üretilmesi,
- Metalurjik tesislerde, üretimin her aşamasında enerji tüketiminin azaltılması (birincil teknolojilerde iyileştirmeler) ve

birincil malzemelerin ikincil malzemelerle ikame edilmesi,

- Metalik ürünlerin yaşam döngülerinin kapalı döngü haline getirilmesi, yani kullanım ömrünü doldurmuş ürünlerin yeniden kullanım ya da yeniden üretim ile aynı işleve sahip "yeni ürün" formuna getirilmesi, yan ürünlerin başka endüstrilerde hammadde olarak kullanım olanaklarının araştırılması ve kullanılamayan yan ürün ya da atıklardan enerji üretimi,
- Özellikle taşıtlarda, tasarım aşamasında daha hafif alternatif malzemeler seçilerek ya da yeni alaşımlar üretilerek, malzeme miktarlarının azaltılması (demateryalizasyon),
- Aynı işlevi görecek daha çevreci malzeme ve proseslerin seçimi.
- Yenilenebilir enerji üretiminde ikincil metallerin birincil metalleri ikame etmesi

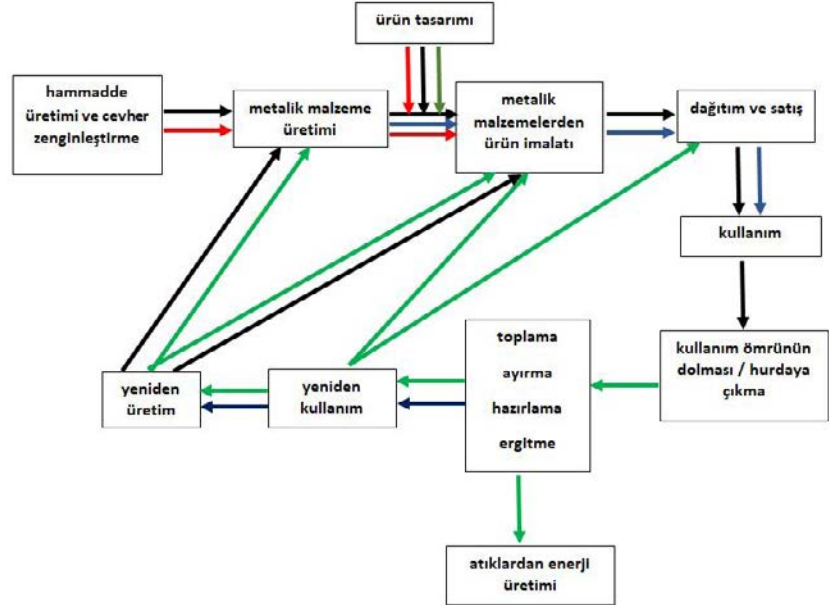
Ve Türkiye Emisyonlar

En çok salım yapan 20 ülkeyi de listeleyen Küresel Karbon bütçesi 2019 raporuna göre, Türkiye en çok emisyonu olan 15. ülke olarak yer alıyor. Çin ve ABD'de salım artış hızı önemli ölçüde düşüyor, AB'de ise mutlak olarak azalım gösteriyor. Bu durum raporun yazarları tarafından enerji sektöründeki kömür kullanımındaki azalmaya bağlanıyor. Türkiye 1990 yılına göre 2011'de sera gazı emisyonlarını %125.1 arttırmıştı. 2012'de süren yüksek karbon ekonomisi ile bu artış %133.4'e çıkardı.

Türkiye kişi başına düşen sera gazı emisyonlarının 1990'a oranla 2016'da %66.6 artmıştır. TÜİK 2016 sera gazı emisyon istatistikleri dikkate alınınca Türkiye'de kişi başına düşen salım miktarı 6,3 ton.(8)

Sanayimiz

Erol Taymaz (7) ekonomik büyümenin kaynaklarını 4 bileşene bağlıyor:



Enerji tüketiminin azaltılması Ürünün yaşam döngüsünün kapatılması Demateryalizasyon Asal malzeme yerine aynı performansta daha çevreci /geridönüştürülebilir malzeme kullanımı

Şekil 1: Tam kapalı, tüm madde ve enerjinin çevrim içinde olduğu "sıfır atık", yani tam döngüsel sistem:

- Yatırım
- Yaygın eğitim,
- Yenilik ve
- Yapısal dönüşüm.

Bununla birlikte sanayi politikalarını ise pasif ve proaktif sanayi politikaları olmak üzere olarak ikiye ayırıyor ve aşağıdaki gibi karakterize ediyor: (7)

- Pasif/savunmacı sanayi politikasının ana bileşeni:
 - o Düşük maliyet (düşük ücret) temelinde rekabet gücü
 - o Nitelsiz işgücü ("beşeri sermaye")
 - o İzleyici sanayi yapısı

- Proaktif Sanayi Politikası ise;
 - o Üretkenlik ve yenilik temelinde rekabet gücü
 - o Yenilik: Teknoloji ve yenilik politikaları
 - o Yaygın eğitim: Nitelikli işgücünün gelişimi
 - o Yatırım: Kamu girişimciliği
 - o Yapısal dönüşüm: Sanayi yapısında dönüşüm

Bunların ışığında Türkiye'nin son 60 yıl-

daki büyüme performansını ise stabil ancak pasif ve gelişmiş ülkeler düzeyine ulaşmak için yetersiz görüyor: (7)

- Türkiye 1950'lerden itibaren iyi bir izleyici
- Yapısal dönüşüm yavaş
 - o Uluslararası iş bölümündeki konumu değişmiyor
 - o Tekstil en önemli ihracatçı sektör
 - o Bilgi iletişim teknolojilerinin payı çok düşük
- Büyüme hızı yeteri kadar hızlı değil
- Teknolojik yenilikler yaygın değil
 - o Üretkenlik düşük
- Nitelikli işgücü sorunu
 - o Eğitimli nüfus oranı
 - o Eğitimin niteliği
 - o İş yerindeki eğitimin yetersizliği (yüksek işgücü devir oranı)

Türkiye'nin dünya ekonomisine eklenme biçimi (üretim zincirlerindeki konumu) mevcut büyüme yapısında bir değişikliğe yol açmıyor ve Türkiye her dönem, o döneme özgü teknolojisi standartlaşmış, düşük maliyet temelinde rekabetçi olunabilecek ürünlerde uzmanlaşıyor. (7)

Türkiye Kaçınıcı Sanayi Devrimini Yaşıyor?

Eşiyok'a göre (5); Türkiye'de sanayide faaliyet gösteren tesisler ağırlıklı olarak Sanayi 2.0 ile Sanayi 3.0 teknolojilerine dayalı olarak faaliyetlerini sürdürüyor. Ancak otomotiv, ilaç, savunma ve havacılık gibi sektörlerde Sanayi 4.0'un endüstriyel robotlara dayalı üretimi de söz konusu. Başka bir ifadeyle, sanayileşmeye geç katılan bir ülke olarak Türkiye, bir yandan demode olarak tanımlanan teknolojilere sahip iken, diğer bir uç noktada ise çağın gereklerine uygun teknolojilerle üretim yapıyor. Türkiye sanayi düşük teknoloji yoğunluklu sektörlerin üretiminde belli bir üretim kapasitesine ulaşıp yetkinleşirken, teknoloji yoğunluğu arttıkça dışa bağımlılığı artıyor. Türkiye sanayi genel olarak Sanayi 4.0'ın çok uzağında.

Erken Sanayisizleşme

Burada imalat sanayinin katma değer yapısı ile ilgili temel bir olgunun altını çizmek istiyoruz. Dünya ekonomisinde meydana gelen hızlı teknolojik gelişmeler sonucunda gelişmiş ülkelerde sanayinin katma değer payı 1950'lerde zirve yaptıktan sonra düşmeye başladı. Sanayi Devrimi sonucunda yeni teknolojilerin üretimde kullanılması ile birlikte, üretimin yapısı sanayiden hizmetlere kaydı. Bu gelişme sanayileşmiş ülkelerde imalat sanayinin milli gelir içerisindeki payının önemli ölçüde aşınması ile sonuçlandı. Gelişmiş ülkelerde hizmetlerin ulusal gelir içerisindeki payı artarken, imalat sanayinin payı düştü. Başka bir ifadeyle, gelişmiş ülkelerde imalat sanayinin ulusal gelir içerisindeki payının düşmesi bu ülkelerin hizmet temelli ekonomiye geçtiklerini gösterirken, Türkiye gibi yarı-sanayileşmiş ekonomilerde erken sanayisizleşme anlamına gelir. Kısaca, Türkiye gibi henüz olgun ekonomi aşamasına geçememiş bir



Şekil 3: Sanayi Devrimleri, <https://dokumhane.net/endustri-4-0-ve-turkiye/>

ekonomide, imalat sanayinin aşınan katma değer payı ve hizmetler sektörünün giderek sağlıklı bir şekilde şişmesi, Türkiye'nin "erken sanayisizleşme / premature deindustrialization" olgusu ile karşı karşıya kaldığını gösterir. (5)

Henüz olgun ekonomi, aşamasına geçememiş, birçok açıdan yarı-sanayileşmiş özellikler gösteren Türkiye ekonomisi, bir yandan yaygın büyüme süreci ile karşı karşıya iken, diğer taraftan dördüncü ve giderek beşincisinin tartışıldığı sanayi devrimlerinin yarattığı etkileri göğüslemek zorunda. Sanayi 4.0 çağında üretim, dolayısıyla ihracat yapısının yüksek katma değerler üreten, teknoloji yoğunluğu yüksek sektörler temelinde dönüştürülemez durumda

ithalata bağımlılık daha da yükselecek. Yapısal sorunlar artacak, erken sanayisizleşme sorunu derinleşecek, bundan kuşku duyulmamalı. (5)

Erken sanayisizleşmenin sonuçları: (6)

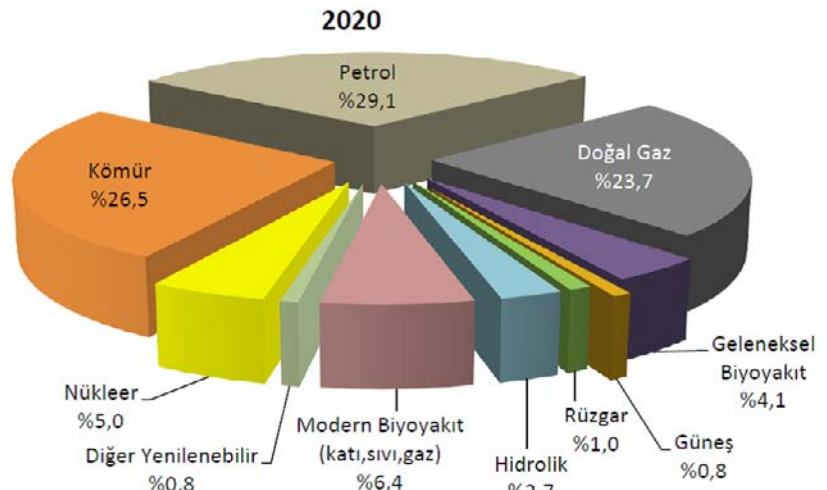
- Düşük (potansiyel) büyüme; emek/kaynak kullanımı açısından patolojik bir durum..

- Teknolojik ilerleme/koşulsuz yakınsama sektörünün kaybı,
- Üretkenlik artışlarının sürdürülebilirliğine etkisi,
- Düşük istihdam/düşük büyüme oranları/düşük üretkenlik artışları,
- Yüksek kayıtdışılık.

Sonuç Niyetine Sorular

Küresel Ölçekte;

Sanayide yeşil dönüşüm küresel ölçekte, klasik sanayi tanımlarına uygun



Şekil: Dünya birincil enerji arzının kaynakları (21)

şekilde “devrim” niteliğinde ortaya çıkmıyor.

Kapitalizme rağmen kapitalizm ile iş birliği içerisinde küresel iklim değişimini -en azından ertelemek dahi- çok olası görünmüyor. Rusya-Ukrayna savaşı, Başta Avrupa olmak üzere, ülkelerin “yeni iklim rejimine” bağlı kalmadıklarını/kalamadıklarını ortaya çıkardı. Hala enerji arzının % 70’ten fazlası fosil yakıtlardan karşılanırken, küresel enerji altyapısı nasıl değişecek?

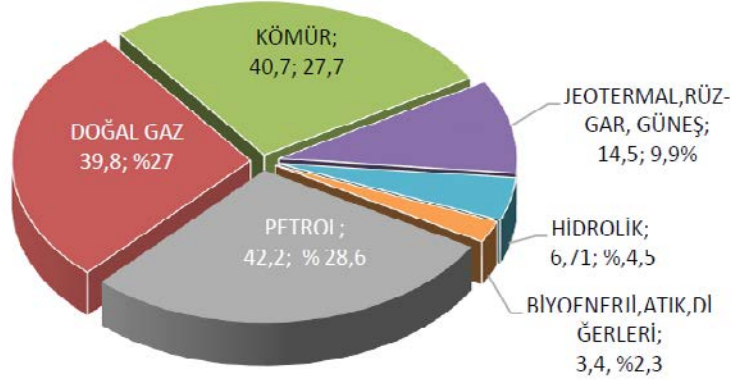
Nükleer enerjinin yeşil enerji sayılması ise ayrı bir çalışmanın konusu olabilir ancak.

Türkiye’de;
Ülkemizde ise iklim değişikliğiyle mücadele ve uyum politikaları genellikle birer “maliyet kalemi” olarak algılanıyor. Daha tutarlı politikalar için ise bütüncül bir bakış açısına ihtiyaç duyuyoruz. Eksik bileşenler şunlar:

Hala enerji arzının % 80’den fazlası fosil yakıtlardan karşılanırken, ulusal enerji altyapısı nasıl değişecek?

Küresel ölçekte -stabil olmasa da- gelişen bu sürece nasıl katılacağız?

2020 Türkiye Toplam Enerji Arzında Kaynakların Miktar (mtep) ve Payları (%)



Şekil: Türkiye birincil enerji arzının kaynakları (21)

Sürece ekonomik, teknolojik, kültürel unsurları da kapsayan bir bütüncül planla mı, yoksa sektör bazında ve münferit olarak mı katılacağız?

Yeşil dönüşümü kaçırmamanın ya da geç kalmanın maliyeti ne olacak? Kimler bu sorumluluğu üstlenecek?

Erken sanayisizleşme sorunu yaşayan ülkemizde, yeşil dönüşüm nasıl hayata geçecek?

Sanayinin farklı sektörlerinin içinde yaşadığı farklı sanayileşme düzeyle-

rinde, firmalar yeşil dönüşüme nasıl ayak uyduracak?

Teknoloji üretmeyen bir ülke, yeşil dönüşüm teknolojilerini teknoloji transferi ile çözmek zorunda kalırken, teknoloji transferi sürecinin aşamaları olan seçim ve dinme, özümseme ve geliştirme ve üretim süreçlerini, farklı sanayi düzeylerindeki (Sanayi 2.0, Sanayi 3.0 ve Sanayi 4.0 düzeylerinde) işletmelerde kim ve nasıl yönetecek?

Ve teknoloji transferi sürecini kim finanse edecek?

Kaynaklar:

1. Erman Car, “Endüstriyel Ortaklaşma (Simbiyoz) Yaklaşımı ve Alüminyum Endüstrisinde Uygulanabilirliği”, Alus08-8. Alüminyum Sempozyumu, İstanbul 2017
2. Charles Dickens, İki Şehrin Hikayesi, Çeviri: Meram Arvas, Can yayınları, 2011
3. Arif Cem Gündoğan, Cem İskender Aydın, Ebru voyvoda, Ethemcan Turan, İlhan Can Özen, “Ataletin Bedeli: Ortak Sosyoekonomik Patikalar zerinden İklim Değişikliği Hedeflerine Ulaşılmamasının Türkiye’ye Maliyeti Üzerine Bir Değerlendirme, Eylül 2017

4. Thorstein Veblen, Mühendisler ve Fiyat Sistemi, Çev: Ahmet Öncü, TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası Yayınları, 2011
5. Bayram Ali Eşiyok, “Türkiye Sanayi 4.0’e Hazır mı?” HBT E-kitapları -7
6. Ebru Voyvoda, “Sanayi Ne Yapmalı – 3”, ‘1.Yüzyıl İçin Planlama 2022 Kış Konferansları-1, Ocak 2022
7. Erol Taymaz, “Türkiye’de Büyüme Dinamikleri, “Sanayi Ne yapmalı – 3, 21. Yüzyıl İçin Planlama Kış Konferansları, Ocak 2021
8. Nesrin Algan, “İklim Krizinden Kim Sorumlu, Bedeli Kim Ödüyor”,

21.Yüzyıl İçin Planlama, İklim ve Çevre, Kasım 2021

9. Serdar Şahinkaya, “Bir Karış Fazla Şimendifer”: Başvekil İsmet Paşa’nın 30 Ağustos 1930’da Sivas Demiryolu’nun Açılış Konuşmasındaki Kritik Öğeler üzerine Değınmeler, Türk Sosyal Bilimler Derneği 15.Ulusal Sosyal Bilimler Kongresi, Kasım-Aralık 2017, Ankara
10. Osman Bahadır, “Yeni Aydınlanma ve Sosyalizm”, HBT Yayınları
11. Erol Taymaz, Ebru Voyvoda, Kamil Yılmaz, “Uluslararası üretim Zincirlerinde Dönüşüm ve Türkiye’nin

Konumu", Mart 2012, İstanbul

12. Analiz: Erinc Yeldan, Ebru Voyvoda; Rapor: Mustafa Özgür Berke, mit Şahin, Funda Gacal, "Türkiye için Düşük Karbonlu Kalkınma Yolları ve Öncelikleri" İstanbul Politikalar Merkezi, Sabancı niversitesi ve Stiftung Mercator Girişimi, 2015

13. Erman Car, "İkincil Alüminyum Üretimi Özelinde İkincil Metal Üretimi ve Metalurji Mühendisliği: Değişimler-Etkileşimler, Alus'07- 7.8. Alüminyum Sempozyumu, İstanbul 2015

14. Erman Car, "Teknoloji Transferi ve Alüminyum Endüstrisi", Alus'09 – 9. Alüminyum Sempozyumu, İstanbul 2019

15. Çeviri: Bürge Abiral, Esra Zoner, Gamze Azman, Hande Sönmez, Özüm Çelik, Sercan Köksal, Yağız Eren Abanus, "Avrupa Yeşil Mutabakatı", www.yesildudunce.org

16. Arda Çetin, "Endüstri 4.0 ve Türkiye", <https://dokumhane.net/endustri-4-0-ve-turkiye/>

17. Erman Car, "Geleceği Kim Tasarlayacak?" Metal Dünyası Dergisi, <https://www.metaldunyasi.com.tr/tr/yazarlar/24/erman-car/>

18. Erman Car, "Geleceğin Mühendisliği", Metal Dünyası Dergisi, <https://www.metaldunyasi.com.tr/tr/yazarlar/24/erman-car/>

19. Erman Car, "Mühendisin Sorumluluğu: Praksis'ten Poesis'e", Metal Dünyası Dergisi, <https://www.metaldunyasi.com.tr/tr/yazarlar/24/erman-car/>

20. International Energy Agency, "World Energy Outlook 2022", Revised version November 2022, www.iea.org

21. TMMOB Makine Mühendisleri

Odası, "Türkiye'nin Enerji Görünümü 2022", Yayın no: MMO/731, 2022

22. Ahmet İnam, 21. Teknoloji-Bilim İlişkisinin İnsan Yaşamındaki Yeri, Teknoloji, TMMOB 50.Yıl Yayımı, Mayıs 2004

23. Prof. Dr.Bilsay Kuruç, Sanayi, Geçmişten Geleceğe ve Sanayi 4.0, TMMOB Sanayi Kongresi Açılış Konuşması, 2015

24. Geçmiş ve Gelecekte Ekonomik Gelişmede Teknolojinin Rolü / Prof. Dr. Hacer Ansal / Teknoloji / TMMOB 50. Yıl Yayımı / Mayıs 2004

25. Gelecek-Geleceği Sorgulamayan Toplumların Geleceği / Doğan Kuban / Cumhuriyet Kitapları

26. Marc Gillis, Aluminium Making: CO2 Free and Fully Digital – The Hurdless and the Solutions, Future Aluminium Forum Digital, December 2020



Dergilerimiz artık
**Parmağınızın
Ucunda!**

Prestij Yayıncılık uygulamamızı
Ücretsiz indirebilirsiniz



22MnB5 Çeliğinin Sıcak Şekillendirme Prosesinde Kalıpta Soğutma Süresinin Optimizasyonu

Optimization of the Mold Cooling Time in a Hot Stamping Process of 22Mnb5 Steel

Prof. Dr. Nihat Akkuş / Marmara Üniversitesi

Özgür Yurtgan, Serkan Alan, Alkan Özcan, Arzu Altınpınar / CPS Pressform San. Tic. A. Ş.

ÖZET

Bu çalışma; otomobile ait yapısal parçalardan biri olan B-sütunu parçasının imalatının sıcak şekillendirme işlemiyle üretimi için bir seri parametre denemesini içermektedir. B-sütunu parçasının üretimi için, azot gazı geçen soğutma boruları içeren bir kalıp tasarımı ve imalatı gerçekleştirilmiştir. 22MnB5 sacı östenitleme işlemi için fırın içerisinde 1050 °C dereceye ısıtılmış ve 10 dakika boyunca bu sıcaklıkta sabit tutulmuştur. Ardından, endüstriyel bir robot aracılığıyla kalıp içerisine aktararak, sıcak şekillendirme ve kalıpta soğutma işlemleri uygulanmıştır. Deneyler esnasında; fırının ısıtma sıcaklığı, parçanın fırından kalıba aktarım süresi, uygulanan baskı kuvveti sabit tutularak, kalıp içerisinde soğutma süreleri değiştirilmiş ve üretimler gerçekleştirilmiştir. 22MnB5 sacının 1050 °C sıcaklıkta şekillendirilmesi ile elde edilen B-sütunu parçasının istenen mekanik özelliklerde imalatı için kullanılması gereken ideal soğutma süresi belirlenmiştir. Uygun deneysel parametrelerle üretilen parçaların geometrileri 3 boyutlu koordinat ölçüm makinesi (CMM) kullanılarak doğrulanmıştır. Son olarak; elde edilen numunelere; çekme testi ve mikro sertlik testleri yapılmış, optik mikroskop ile mikro yapısal incelemeleri gerçekleştirilmiştir.

Anahtar kelimeler: B- Sütunu, Çelik, Otomobil, Sıcak Şekillendirme.

ABSTRACT

In this work; It includes a series of parameter experiments for the production of the B-pillar part, one of the structural parts of the automobile, by the hot forming process. For the production of the B-pillar part, a mold design and fabrication was carried out with nitrogen gas-passing cooling pipes. For the austenitization process, 22MnB5 sheet was heated to 1050 °C in the oven and kept constant at this temperature for 10 minutes. Then, by transferring it into the mold by an industrial robot, hot forming and cooling processes in the mold were applied. During the experiments; The heating temperature of the furnace, the transfer time of the part from the furnace to the mold, the applied pressure force were kept constant, the cooling times in the mold were changed and the productions were carried out. The ideal cooling time for the manufacture of the B-pillar part with desired mechanical properties was obtained by forming the 22MnB5 sheet at 1050 °C. The geometries of the parts produced with appropriate experimental parameters were verified using a 3D coordinate measuring machine (CMM). Finally; tensile test and microhardness tests were performed on the produced samples, and microstructural examinations were carried out with an optical microscope.

Keywords: B- Pillar, Steel, Automobile, Hot Forming.

1. Giriş

Son yıllarda; karbon salınımının kontrolüne yönelik yeni düzenlemelerin getirilmesiyle birlikte araçlarda ağırlık azaltma talepleri giderek artmıştır. Bu durum, otomobillerde hem hafif malzemelerin ve hem de yüksek mukavemetli çeliklerin kullanılmasını gerektirmiştir [1]. Gelişmiş şekillendirme yöntemlerinden biri olan sıcak şekillendirme yöntemi; otomotiv sektöründe oluşan bu ihtiyacı karşılayacak önemli tekniklerden biridir [2]. Bu işlem ile daha hafif, daha yüksek mukavemetli, daha yüksek geometrik karmaşıklığa sahip ve minimum geri esneme etkilerine sahip parçalar çok daha kısa sürede üretilmektedir. Sıcak şekillendirme teknolojisi ile üretilen bu parçalar yüksek performans göstermektedir [1]. A-B-C sütunlar, ön-arka tamponlar, tavan parçaları, araç gövde yan destek parçaları bu grubun içerisinde [3]. Tüm bu parçalar arasında B sütunu parçası; otomobil şasesinde yolcu güvenliği için kritik rol oynayan son derece mukavim olması ve darbe emici özelliklere sahip olması gereken önemli bir bileşendir [4,5]. Bunlara ek olarak yeni nesil araçlarda beklenen düşük ağırlık beklentisine de yanıt verebilmesi beklenmektedir. Bu aşamada malzeme; işlenirken uygulanacak yöntemler ile hem düşük ağırlıklı hem de yüksek mukavemetli üretilmektedir. Sıcak şekillendirme, işleminin özü kısaca şu şekilde özetlenebilir: malzeme, östenitik mikro yapı sağlamak için yüksek bir sıcaklığa kadar ısıtılır ve ardından şekillendirme kalıbında hızla soğutulur. Belirli bir soğuma hızında, dayanım parametrelerinin önemli ölçüde artmasına yol açan martensitik faz dönüşümü meydana gelir [6]. Martenzit faz; sert ve yüksek mukavemetli bir fazdır ve karbon çeliklerinde, demirin östenit formunun o kadar yüksek bir hızda soğutulması ile oluşur ki, karbon atomları difüzyon için yeterli zamanı bulamaz ve ferrit içinde hapis olarak bu fazı oluşturur. Sac metalin östenit sıcaklığının üzerinde şekil verme işlemi tamamlandığında, martenzit yapının tamamen oluşması için, sac metalin, hızlıca soğutulması gerekir. Martenzitik yapı oluştuğunda, malzeme hacminde meydana gelen artış gerilme dağılımını etkileyeceğinden, malzemenin akma gerilmesi artmaktadır. Böylece malzeme, çok dayanıklı bir yapıya kavuşmaktadır. Soğutma işlemi en

önemli ölçüt ise parçanın martenzit bitiş sıcaklığının altına en kısa sürede soğutulmasıdır [7]. Sıcak şekillendirmede en yaygın olarak kullanılan malzeme, Boron çeliği 22MnB5'tir. Bu yüksek mukavemetli çelikler, mükemmel çarpma direnci özelliklerinin yanı sıra kütle azaltma ve dolayısıyla yakıt tüketimini ve zararlı CO2 salınımını azaltma açısından da önemli malzemelerdir. [6]. Günümüzde hem doğrudan hem de dolaylı sıcak şekillendirme işlemleri yaygın olarak kullanılan yöntemlerdir [8]. Doğrudan sıcak şekillendirme işleminde; oda sıcaklığında ferritik-perlitik mikroyapıya sahip olan sac metal malzeme; 950°C' de fırın içerisinde yeterli süre tutularak östenit fazına geçirilir. Daha sonra soğutmalı kalıp içerisine aktarılır ve saca form verilir [9]. İşlem sonunda mikroyapı tamamen martenzitik yapıya sahip olacaktır [8]. Dolaylı sıcak şekillendirme işleminde ise; sac metal malzemeye soğuk şekillendirme işlemi uygulanır. Akabinde sac metal malzeme fırında ihtiyaç olan sıcaklığa kadar ısıtılır ve soğutma yapılacak kalıp içerisine transfer edilir [8]. Yapılan araştırmalarda; sıcak şekillendirme yöntemi sayesinde 22MnB5 çeliğinin çekme dayanımının neredeyse 1500 MPa değerine kadar çıkabildiği görülmüştür. Bu nedenle sıcak şekillendirme işlemi için son derece uygun bir metaldir [10]. Sunduğumuz bu deneysel çalışmada; 22MnB5 çeliği, özel olarak tasarlanmış soğutma boruları içeren kalıpta 5,10,12 ve 15 saniye boyunca azot gazı ile soğutulmuş sıcak şekillendirilecektir. Literatürde sıcak şekillendirme teknolojisi hakkında birçok çalışma mevcuttur, ancak bor çeliğinin sıcak şekillendirilmesi ve özel olarak tasarlanmış kalıp içinde 5, 10, 12 ve 15 saniyelik soğutma sürelerinin malzemenin mekanik özellikleri üzerindeki etkisi hakkında az çalışma bulunmaktadır. Yapılan bu çalışma firmamız içinde yeni bir çalışma konusu olmakta ve bu alanda "know how" oluşturmak amaçlanmaktadır.

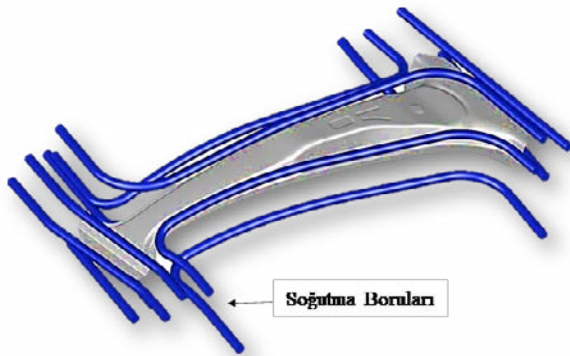
2. Deneysel Çalışmalar

Sunulan bu deneysel çalışmada; kimyasal bileşimi 22MnB5 ve kalınlığı 1,5 mm olan MBW 1500 sacı kullanılmıştır. Kullanılan saca ait olan kimyasal elementlerin maksimum miktarları yüzdesel olarak Tablo 1' de verilmiştir.

Tablo 1: MBW 1500 sacına ait kimyasal elementlerin maksimum yüzdeleri [11-12].

MBW 1500	Kimyasal Bileşim (%)								
	C	Si	Mn	P	S	Al	Ti	Cr+Mo	B
	0,25	0,40	1,40	0,025	0,010	0,015	0,050	0,50	0,005

Ferrit+ Perlit mikro yapıya sahip MBW 1500 sacının; çekme dayanımı 500MPa, sertliği ise 170-200 HV aralığındadır [12]. Sunulan çalışma iki basamakta gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın ilk basamağında; fırın- kalıp arası aktarım süresini belirlemek ve uygun deney koşullarında standartlaştırmak için ön deneyler yapılmıştır. Bu amaç ile sacların östenitleme sıcaklığına ısıtılması işlemi; "Thermcore" marka rezistanslı ısıtım fırını kullanılarak gerçekleştirilmiştir. İstenilen sıcaklığa ulaşan saclar robot bir kol yardımıyla şekillendirme kalıbına aktarılmış ve fırın- kalıp arası aktarım süresi 7 saniye olarak belirlenmiştir. Bu süre yapılan tüm deneylerde sabit tutulacak ve standartlaştırılacaktır. Akabinde; B-sütunu parçasının üretiminde kullanılacak olan MBW 1500 sacı; fırın içerisinde 40 dakika sürede 1050 C'ye ısıtılarak, hava ortamında soğumaya (17 °C/dak) bırakılmış ve bir deneme çalışması yapılmıştır. Bu deneme sonucunda elde edilen numuneler çekme testi, kesit bölgesinden sertlik ölçümleri ve ışık mikroskobu ile mikro yapı incelemeleri yapılmak üzere hazır edilmiştir. Böylece; malzemenin hava ortamında soğutulduğunda sahip olduğu mekanik ve mikro yapısal özellikler belirlenecek ve kalıp içinde hızlı soğutma işlemi ile karşılaştırılacaktır. Çalışmanın ikinci adımında ise; B-sütunu parçasının üretimini gerçekleştirmek üzere nihai çalışma yapılmıştır. Şekillendirme işlemi "Müller" marka 600 ton kapasiteli pres ile 250 Ton baskı kuvveti uygulanarak gerçekleştirilmiştir. Bunun için Şekil 1' de gösterilen ve özel olarak tasarlanarak üretilmiş bir şekillendirme kalıbı kullanılmıştır.



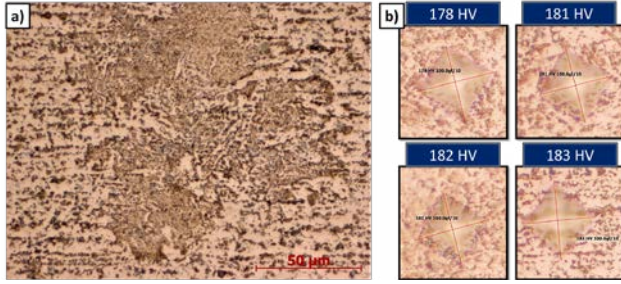
Şekil 1: B- sütunu parçası için özel olarak tasarlanmış ve içerisinde soğutma boruları geçen kalıp sistemi.

Şekil 1' de görüldüğü gibi; kalıp içerisinde istenilen soğutma hızlarına ulaşabilmek için gerekli olan soğutma boruları bulunmaktadır. Bu borulardan geçirilen azot gazı yardımıyla soğutma işlemi gerçekleştirilmektedir. Gaz debisi ve işlem parametreleri kalibre edilerek, soğuma hızlarının her deney için sabit tutulması hedeflenmiştir. Fırın içerisinde robot kol yardımıyla alınarak sıcak şekil-

lendirme kalıbına yerleştirilen parçalara kalıpta form verilmiş ve kalıp içerisinde bulunan soğutma boruları aracılığıyla eş zamanlı soğutulmuştur. Hedeflenen mekanik özelliklere ulaşmak için gerekli çevrim sürelerinin tespit edilmesi amacıyla bir seri deney gerçekleştirilmiştir. Bu deneylerde; B-sütunu ürününün sıcak şekillendirmesi sürecinde kalıp içerisinde hedeflenen mikro yapısal dönüşümün gerçekleşmesi ve bunun sonucu olarak hedeflenen mekanik değerlerin elde edilebilmesi için geçmesi gereken minimum sürenin hesaplanması amaçlanmıştır. Öncelikle; şekillendirme kalıbına konulacak sacın açınım geometrileri hesaplanmış ve sac bu formda lazer kesim yöntemi ile kesilmiştir. Şekillendirme ve kalıpta soğutma deneyleri esnasında ise; 4 adet sac parça farklı soğutma sürelerinde, 250 Ton baskı kuvveti uygulanarak sıcak şekillendirilmiş ve soğutma sürelerinin malzemenin mekanik özelliklerine etkisi incelenmiştir. Bu amaçla parçalar; A, B, C ve D harfleri ile kodlanmış ve sırasıyla; 5, 10, 12 ve 15 saniye boyunca kalıpta soğutma işlemine tabi tutularak deney numuneleri üretilmiştir. Şekillendirme sonrası geometrik ölçümler koordinat ölçme sistemi (3D- Coordinate Measurement Machines (3D- CMM)) ölçüm cihazında yapılmıştır. CMM ölçüm sonuçlarına göre hedeflenen geometriye ulaşıldığı belirlenmiştir. Deneyler sonucunda elde edilen parçaların düz bölümlerinden 110 x 12,5 x 1,5 mm ölçülerinde parçalar kesilerek çekme testlerinde kullanılmak üzere analiz numuneleri hazır edilmiştir. Çekme testleri için "Instron 5569A" model çekme test cihazı kullanılmıştır. Parçaların optik mikroskop ile mikroyapı analizlerini gerçekleştirmek üzere; parçaların düz bölümlerinden 10 x 10 mm ölçülerinde saclar kesilerek hadde yönüne dik yönde kesit numuneleri hazırlanmış ve bakalit kalıplara alınmıştır. Bakalit kalıp içindeki numuneler metalografik olarak hazırlanmıştır. %5'lik nital çözeltisi ile 10 saniye dağlama yapıldıktan sonra "Zeiss Imager M1m" marka optik mikroskop kullanılarak aydınlık alan kontrastında mikro yapısal görüntülemeler gerçekleştirilmiştir. Aynı numunelerden "Anton Paar MHT-10" marka mikro sertlik test cihazı kullanılarak 100 gf yük altında sertlik ölçümleri alınmış ve sonuçları tartışılmıştır.

3. Bulgular ve İrdeleme

Fırından çıkarılan numune, herhangi bir faz dönüşümüne izin vermemek için hava ortamında yavaş bir şekilde soğumaya bırakılmıştır. Şekil 2' de hava ortamında soğumaya bırakılmış numuneye ait optik mikroskop ve sertlik ölçümlerinin görüntüsü verilmiştir.



Şekil 2: Havada soğutulan parçadan alınan a) aydınlık alan optik mikroskop görüntüsü (%5 nital 10s) ve b) mikro sertlik ölçümleri (Vickers, 100 gf).

Şekil 2 (a)' da görülen aydınlık alan optik mikroskop görüntüleri incelendiğinde; hava ortamında soğumaya bı-

rakılmış olan numunenin mikro yapısının ferrit + perlit fazından oluştuğu görülmektedir. Ayrıca; Şekil 2 (b)'de numunenin dört farklı noktasından alınan sertlik ölçümlerinin "ortalaması" 181 HV' dir. Bu durum beklenen mikro yapısal bulguları doğrular niteliktedir [12]. Sıcak şekillendirme ve kalıpta soğutma işlemi sonrası, çekme testleri gerçekleştirilmiştir. Her bir numune için birer adet çekme testi yapılmıştır. Ayrıca sıcak şekillendirme ve farklı soğutma sürelerinin malzemenin sertlik değerlerine etkisi incelenmiştir. Sertlik ölçümleri her malzeme için dört farklı noktadan yapılarak ortalama sertlik değerleri ve standart sapmaları tabloda verilmiştir. Farklı sürelerde kalıpta soğutulan numunelere ait çekme testi ve sertlik testi sonuçları Tablo 2' de verilmiştir.

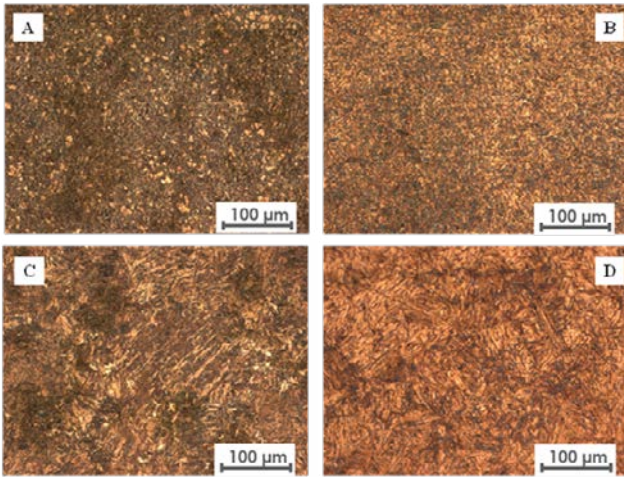
Tablo 2: Farklı soğuma sürelerinde üretilen numunelerin mekanik özellikleri

	Numune Kodu	Soğuma Süresi (s)	Uzama (%)	Akma Mukavemeti (MPa, R _{0,2})	Çekme Mukavemeti (MPa)	Ortalama Sertlik (HV, 100gf)	Sertlik Standart Sapma (σ)
Havada Soğutma	1	3600	10,9	395	601	181	2,16
Kalıpta Soğutma	A	5	3,17	551	780	262	2,16
	B	10	3,11	813	1127	412	1,82
	C	12	3,21	913	1527	485	2,21
	D	15	2,79	883	1463	477	2,16

Tablo 2' de yer alan sertlik değerleri incelendiğinde; fırında 1050 °C sıcaklıkta 10 dakika östenitlenen çelik sac malzeme, kalıp içinde şekillendirilmiş ve en iyi sertlik değeri; 12 saniye boyunca kalıpta yapılan soğutma işlemi sonunda 485 HV olarak tespit edilmiştir. Artışa neden olan temel faktör, ısıtma ile östenitleşmiş sac malzemede, kalıp içinde ani soğuma etkisi ile meydana gelen martensitik dönüşümdür. Yapılan literatür çalışmaları incelendiğinde ani soğutma işlemi ile malzemenin sertlik değerlerinde artış meydana geldiği görülmektedir. Örneğin; Kuru-mahmut 2009 yılında, Al-Si kaplamalı 22MnB5 çeliğinin sıcak şekillendirilmesi üzerine gerçekleştirdiği çalışmada, fırında 950°C sıcaklıkta 3 dakika östenitleme ve 50 °C/s soğuma hızı ile sertleştirme işlemini gerçekleştirmiş ve yaklaşık 500 HV sertlik değerine ulaşıldığı görülmüştür [7]. Bardelcic ve arkadaşları 2010 yılında yaptıkları çalışmada, soğutma hızının bor çeliklerinin sertliği üzerindeki etkisini incelemiştir. Malzemeler 25 °C/s ve 45 °C/s ile havada, 250 °C/s ile yağda ve 2250 °C/s ile suda soğumaya

bırakılmıştır. Soğuma işlemi sonrasındaki ortalama sertlik değerleri sırasıyla 420 HV, 472 HV, 480 HV ve 516 HV olarak elde edilmiştir [13]. Tablo 2'de yer alan, kalıpta soğutulmuş numunelerin çekme mukavemeti değerleri incelendiğinde; soğuma süreleri arttıkça bir seviyeye kadar çekme mukavemetlerinin arttığı, sonrasında sabit kaldığı görülmektedir. Bu durum soğuma işleminin 12 saniye sonunda tamamlandığını göstermektedir. Östenit sıcaklığına ısıtılan malzemenin kalıp içinde hızlı bir şekilde soğutulması ve martensitik dönüşümün gerçekleşmesi çekme mukavemeti artırmıştır. Literatürde çeliğinin sıcak şekillendirme işlemi ile ilgili çok çeşitli çalışmaların yapıldığı görülmektedir. Örneğin; Akbaş 2011 yılında yaptığı çalışmada, 22MnB5 çeliğinin sıcak şekillendirme deneylerinde farklı sıcaklık değerlerinde suda ve havada soğutma gerçekleştirmiştir. Sıcaklığın değişmesiyle mukavemetin değiştiğini belirlemiştir. Bu kapsamda ideal mukavemet değerlerinin suda soğutmada; 1506 MPa, havada soğutmada; 735 MPa olarak tespit etmiştir [14].

Güler 2013 yılında yaptığı çalışmada su soğutmalı kalıplar kullanarak çeliğinin sıcak şekillendirme prosesini incelemiştir. Sıcak şekillendirme sonrası çekme testleri, sertlik ölçümleri ve mikroyapı analizleri gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar, östenitik mikro yapının sıcak şekillendirme ile birlikte büyük ölçüde martenzit dönüşüğünü göstermiştir. Çekme mukavemeti ve sertlik değerleri sırasıyla 1485 MPa ve 492 HV değerlerine yükseldiğini gözlemlemiştir [15]. Kalıpta farklı sürelerde soğutulmuş numunelerin mikro yapısı incelenmiş ve Şekil 3' de sunulmuştur.



Şekil 3: Kalıpta A) 5 s, B) 10 s, C) 12 s ve D) 15 s soğutulan parçadan alınan aydınlık alan optik mikroskop görüntüleri.

Şekil 3' de verilen numunelerin ışık mikroskobu görüntüleri incelendiğinde; başlangıçta ferritik ve perlitik mikro yapıda olan sac malzemenin östenitleme sıcaklığına getirilmesi ve ardından 5 ve 10 saniyelik soğutma işlemleri sonrası gözlemlenen içyapıları, bu soğutma sürelerinin martenzitik mikroyapı oluşturmak için yeterli olmadığı göstermektedir. Şekil 3 (C) ve (D) incelendiğinde ise; östenitlenmiş sac malzemenin özellikle 12 ve 15 saniye süresince kalıpta soğutma işlemi ile martenzitik yapıya dönüştüğü görülmektedir. Güler ve arkadaşları 2012 yılında, bor alaşımlı çeliklerin mikroyapı ve mekanik özelliklerini incelemek için bir çalışma gerçekleştirmiştir. 700 °C ile 950 °C aralığında ısıtma işlemi uygulanmış; suda ve havada soğutma tekniği uygulanmıştır. Çalışma sonunda, sıcaklığın artmasıyla; martenzit oranının, sertliğin ve çekme mukavemetinin arttığı gözlemlenmiştir [16]. 2012 yılında George ve arkadaşları; çelik B-sütun parçası ile ilgili çalışma gerçekleştirmiştir. 4s ve 10s lik iki farklı soğutma süresi uygulanmış

ve daha kısa soğutma sürelerinin yumuşak mikro yapılara neden olduğu gözlenmiştir [17]. Gerçekleştirilen bu deneysel çalışmada; malzemelerin çekme mukavemeti ve sertlik değerlerindeki artışın, incelenen bu literatür çalışmaları ile kıyaslandığında hedeflenen bulguları doğrular nitelikte olduğu belirlenmiştir.

4. Sonuçlar

Gerçekleştirilen bu çalışmada, sıcak şekillendirme işleminde farklı soğutma sürelerinin malzemenin çekme mukavemetine etkisi incelenmiştir. Sıcak şekillendirme işleminde, hızlı bir şekilde soğuması sağlanan numunelerin martenzitik içyapıda olması beklenmektedir. Mikroyapı incelemesi sonucu, hava ortamında soğumaya bırakılan malzemenin içyapısının ferritik perlitik yapıda olduğu görülmüştür. Sıcak şekillendirme ve kalıp içinde yeterli soğutma işlemi ile malzemenin mukavemetinin ve sertlik değerinin arttığı gözlemlenmiştir. Uygun mekanik özellikler açısından optimum soğutma süresinin 12 s olduğu gözlemlenmiştir. Bu sürenin sonunda çekme mukavemeti 1527 MPa, sertlik değeri ise 485 HV değerine ulaşmıştır. Özetle; yapılan deneysel çalışmalarda mikro yapısal dönüşümlerin ve mekanik özelliklerin; bulgular ve irdelemeler kısmında verilen literatür araştırmaları ile uyumlu olduğu belirlenmiştir.

TEŞEKKÜRLER

Bu deneysel çalışma TÜBİTAK-TEYDEB tarafından desteklenmiştir (Proje numarası: 1180172).

KAYNAKLAR

- [1] Hongtu, S., "Application of Hot Forming High Strength Steel Parts on Car Body in Side Impact", *Chinese Journal Of Mechanical Engineering*, 23, 2010.
- [2] Eşiyo, F., "Türk Otomotiv Endüstrisinde Sıcak Şekillendirilebilirlik Kalıp Tasarımı Yeteneğinin Geliştirilmesi", *Yüksek Lisans Tez*, 2015.
- [3] Rudramuni S., "Study of Bio-Mechanical Injury Criteria and Side Impact Analysis of A-B-C Pillar", 5: 693-698, 2016.
- [4] Baskara, T., "Analysis and Simulation of B-Pillar for a Vehicle", *Journal of Current Research on Engineering, Science and Technology*, 7 (1), 1-18, 2011.
- [5] Ikpe, A. E., "Design optimization of a B-pillar for crashworthiness of vehicle side impact", *Journal of Mechanical Engineering and Sciences*, 2: 2693-2710, 2017.

[6] Tisza, M.i, "Hot Forming of Boron Alloyed Manganese Steels", Materials Science Forum, 885:25-30, 2017.

[7] Kurumahmut, O., " 22MnB5 Çelik Sacların Elektrikli Isıtma İle Sıcak Şekillendirilmesinin Deneyisel Analizleri", Yüksek Lisans Tezi, 2009.

[8] Min, J., " Indirect Hot Stamping of Boron Steel 22MnB5 for an upper B-pillar" Advanced Materials Research Vols. 314-316: 703-708, 2011.

[9] Liu, H., "Numerical and Experimental Investigation into Hot Forming of Ultra High Strength Steel Sheet", Journal of Materials Engineering and Performance, 20: 1-10, 2011.

[10] Venturato, G., "Effects of phase transformation in hot stamping of 22MnB5 high strength steel", Procedia Engineering, 183: 316 – 321, 2017.

[11] <https://www.steeldata.info/std/demo/data/6237.html>, Ziyaret Tarihi: 07.09.2022.

[12] Özcan, U., " 22MnB5 Çelik Sacların Elektrikli Isıtma İle Preste Sertleştirme İşleminin Metalürjik Analizi Ve Mekanik Davranışlara Etkisi", Yüksek Lisans Tezi, 2009.

[13] Bardelcik, A., "Effect of cooling rate on the high strain rate properties of boron steel", International Journal of Impact Engineering, 37:694–702, 2010.

[14] Akbaş, F., "22MnB5 Metallerin Sıcak Şekillendirme Parametrelerinin İncelenmesi", Yüksek Lisans Tezi, 2011.

[15] Güler, H., 2013. "Investigation of Usibor 1500 Formability in a Hot Forming Operation", Material Science (Medziagotyra), 19: 144-146, 2013.

[16] Güler, H., "Influence of Heat Treatment Parameters on the Microstructure and Mechanical Properties of Boron-Alloyed Steels", Materials Testing, 9: 619-624, 2012.

[17] George, R., "Hot forming of boron steels using heated and cooled tooling for tailored properties", Journal of Materials Processing Technology, 212(11): 2386-2399, 2012.

BALINIT DURANA

İşlenmesi zor
malzemelerde
verimliliğinizi artıracak
çok amaçlı kaplama



**Optimize edilmiş performanslı
BALINIT DURANA kaplama serilerimizden
sizler de faydalanın:**

- Abrasif aşınmaya karşı üstün direnç
- Kırık ve kopmaların minimize edilmesi
- Çatlak oluşumunun önemli ölçüde azaltılması
- Kesme kenarının yüksek sıcaklıklardan ve oksidasyondan korunması

Oerlikon Balzers Kaplama

San. ve Tic. Ltd. Şti.

NOSAB İhlamur Cad. No:16/A

Nilüfer/Bursa

Türkiye

Tel +90 224 411 00 77

www.oerlikon.com/balzers/tr

oerlikon
balzers

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
Paid 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: TR81000640000011350401414	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/SWIFT CODE: 1135 ISBKTRISXXX IBAN (RATING NUMBER): TR230006400000211353416049 ACCOUNT NO: 3416049
--	---	--



ECM
TECHNOLOGIES

Industrial Furnaces Manufacturer



ECM
TECHNOLOGIES

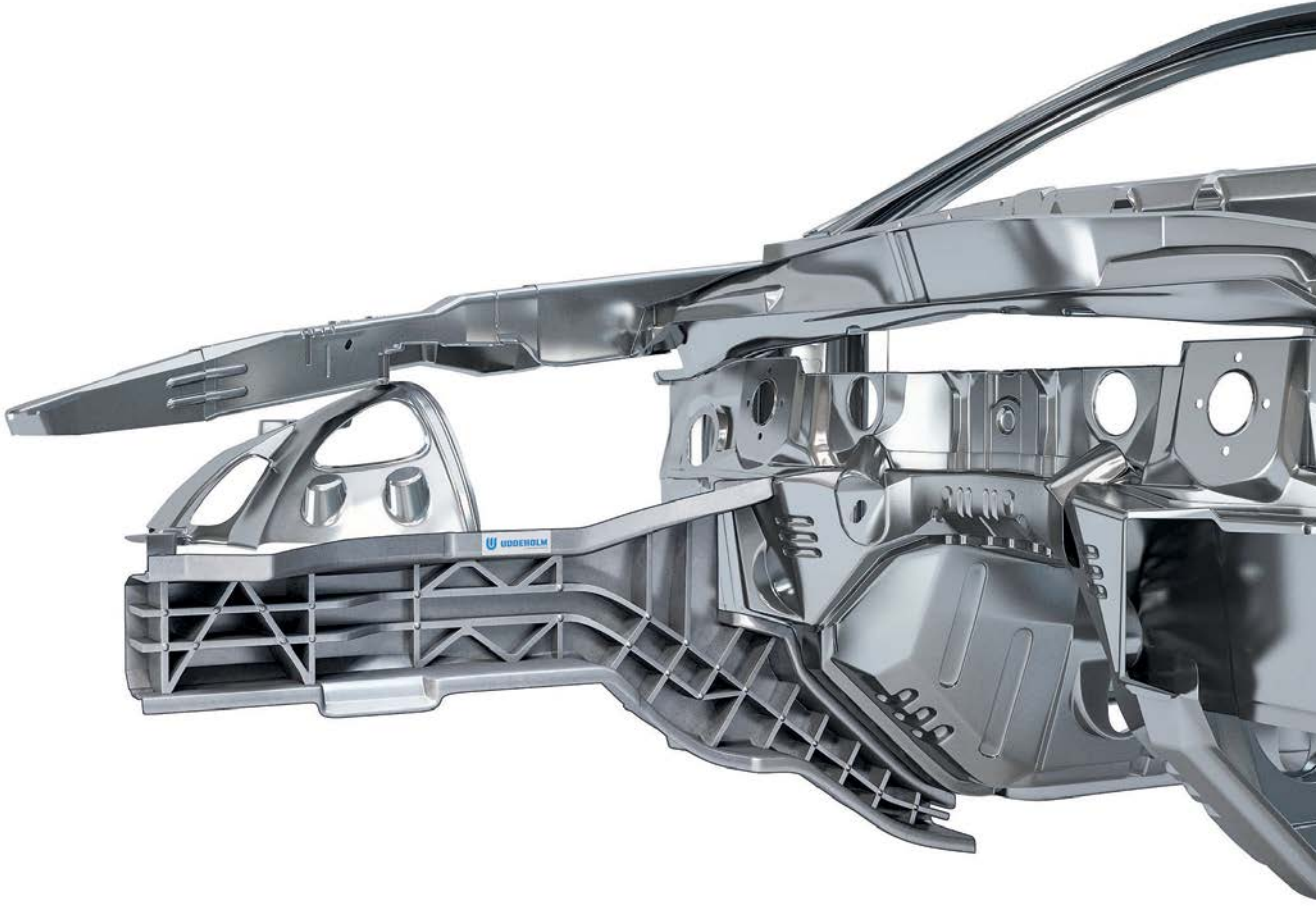
Adress: 46 rue Jean Vaujany - Technisud
38029 GRENOBLE Cedex 2 FRANCE
Tel: +33 (0)4 76 49 65 60

Contact: info@ecmtech.fr Web: www.ecm-furnaces.com



Adress: Çerkeşli OSB Mahallesi, İmes OSB 1 Bulvarı, No: 7
PK: 41455 Dilovası Kocaeli / TURKEY
Tel: +90 262 999 6686

Contact: info@calor.com.tr Web: www.calor.com.tr



Uddeholm Dievar

En iyi kalıp çeliği şimdi daha da iyi! Ağırlaşan döküm koşulları, karmaşılaşan tasarımlar ve büyüyen parçalar için kırılmaya ve ısı yorulmaya karşı.

YENİ GLOBAL STANDART: TOKLUK 25 JOULE

İLERİ TEKNOLOJİ YENİ ÇÖZÜMLER İSTER

Uddeholm Dievar yeni jenerasyon premium kalite P-ESR sıcak iş takım çeliğidir. Özellikle yüksek basınçlı döküm kalıpları için geliştirilmiştir. Yeni tokluk seviyesi ile daha uzun kalıp ömrü sağlar, daha az bakım gerektirir.

Kısaca **Uddeholm Dievar**

- En düşük tokluk seviyesi 19 J'den 25 J'e arttırılmıştır.
- Sınıfında en yüksek tokluk!
- Daha uzun kalıp ömrü
- Mükemmel ısı yorulma direnci
- Daha düşük üretim maliyeti
- Daha az fire



1668 yılından beri takım çeliğinde yenilikçi ve üstün çözümler üretiyoruz. Çeliklerimizin isimleri marka oluyor, yüzyıllardır tüm dünyada... Dünyada yüze yakın ülkede deneyimli, işinin ehli mühendislerimizle sizin için rekabetçi çözümler de üretiyoruz. Bu yüzden de en çok tercih edilen kalıp çeliği üreticisiyiz. 1 numaralı takım çeliğine, Uddeholm'e hoşgeldiniz.