

DR. AKIN ÇAKMAKCI | V. TEZ ÖDÜLLERİ | 2016
“Sanayide Uygulanmış Akademik Tez alışmaları”



İÇİNDEKİLER

- 3 Giriş
- 11 Ödüller Hakkında
- 23 Jüri
- 27 Finalistler
- 32 Mehmet Ali ABBASOĞLU,
TELKO ANALİZLERİ İÇİN ÖLÇEKLENEBİLİR AKAN PROFİL KÜMESİ
- 34 Bülent ALICIOĞLU,
2-18 GHz ANAHTARLANABİLİR ÇOĞULLAYICI TASARIMI İÇİN YENİ BİR YÖNTEM
- 36 Abdülkadir Murat AVCI,
ŞEKİL KONTROLLÜ NaNbO₃ ve SrTiO₃ ELEKTROSERAMİK TOZLARININ ERGİMİŞ TUZ YÖNTEMİYLE ÜRETİLMESİ
- 38 Dr. Banu E. AYSOLMAZ,
UPROM: BÜTÜNLEŞİK İŞ SÜREÇLERİ MODELLEME YÖNTEMİ
- 40 Nevzat Bircan BUĞDAYCI,
HAVACILIK ENDÜSTRİSİNDE KULLANILAN ALÜMİNYUM ALAŞIMLARININ KARBÜR PARMAK FREZELER İLE İŞLENMESİNDE TAKIM ÖMRÜ ANALİZİ
- 42 Dr. Ali ÇELİK,
SIAION SERAMİKLERİNİN KARBON FİBER TAKVİYELİ POLİMER KOMPOZİT MALZEMELERİN DELME OPERASYONLARINDAKİ PERFORMANSLARI
- 44 Mehmet Onur DİNÇER,
HERMETİK PİSTONLU BİR KOMPRESÖRDE BİRLEŞİK (KONJUGE) ISI GEÇİŞİNİN SAYISAL OLARAK İNCELENMESİ
- 46 Gözde ERGİN,
BİR ELEKTROKİMYASAL İŞLEME UYGULAMASINDA ATIK ELEKTROLİTİN AĞIR METAL İYONLARINDAN ARINDIRILMASI VE GERİ KAZANIMI
- 48 Polat GÖKTAŞ,
SABİT KARASAL NOKTADAN-NOKTAYA SİSTEMLERİN TAHMİN MODELLERİNİN ANALİZİ VE UYGULAMASI
- 50 Enes KILIÇ,
ENDÜSTRİYEL FIRINLARDA ENERJİ ANALİZİ VE VERİM ARTIRICI YÖNTEMLER
- 52 Mehmet Alparslan NEŞELİ,
DOĞALGAZ BASINÇ DÜŞÜM İSTASYONLARINDA (BDİ) ELEKTRİK ÜRETİMİNİN TERMÖKONOMİK ANALİZİ
- 54 Mert Mehmet OYMAK,
NANO BOYUTLU TİTANYUM DİOKSİT YAPILARINDA FOTOKATALİTİK AKTİVİTE
- 56 Dr. Selcen ÖZKAN HACIOĞULLARI,
LABORATUAR TİPİ FİLAMANT İPLİK MAKİNESİNİN TASARIMI, İMALATI VE ÖZGÜN ÜRÜN GELİŞTİRME ÇALIŞMALARI
- 58 Şenol PİŞKİN,
GENİŞ İNSAN DAMARLARI İÇİN SAYISAL ÜÇ BOYUTLU KAN-DAMAR DUVARİ ETKİLEŞİMİ MODELİ VE UYGULAMALARI
- 60 Kouroush SALIMI,
BİYÖESASLI BİYOBÖZÜNÜR KOMPOST EDİLEBİLİR ANTİBAKTERİYAL POLİMERİK TARIMSAL ÖRTÜ VE GIDA AMBALAJ FİLMLEİ
- 62 Emre ŞAHİN,
ENDÜSTRİYEL TİP ELEKTRO-HİDROLİK VAKUMLU TEMİZLİK ARACININ KAVRAMSAL TASARIMI, TEST EDİLMESİ VE İMALATI
- 64 M. Emin TAMER,
ARTIMLI SAC ŞEKİLLENDİRME İŞLEMİNİN SAYISAL BENZETİM VE DENEYSEL OLARAK İNCELENMESİ
- 66 Birkan TUNÇ,
DOĞRUSAL OLMAYAN MANİFOLDLAR ÜZERİNDE GÜRBÜZ YÜZ TANIMA
- 68 Filiz YILDIRIMKARAMAN,
ÖRGÜ RANDIMANI VE KALİTESİNİN ARTTIRILMASI AMACIYLA CAĞLIK KONDİSYONLAMA SİSTEMİNİN KURULMASI
- 70 Özüml Öyküml YURTSEVEN,
GÜMÜŞ OKSİT ÇİNKO BATARYALAR İÇİN NANO BOYUTTA GÜMÜŞ OKSİT ÜRETİMİ VE KARAKTERİZASYONU





GİRİŞ





Dr. AKIN ÇAKMAKCI

5 Ağustos 1937 yılında Bolu'da doğdu. Milli Eğitim Bakanlığı tarafından açılan Devlet Parasız Yatılı Sınavını kazanarak girdiği Haydarpaşa Lisesi'ni bitirdikten sonra, İstanbul Teknik Üniversitesi Makina Fakültesi'nde Makina ve Kimya Endüstrisi Kurumu (MKEK) burslu öğrencisi olarak okudu ve Makina Yüksek Mühendisi unvanı ile 1960 yılında mezun oldu. 26 Ağustos 1960'da aynı kurumun Kırıkkale Fabrikaları Modernizasyonunda Montaj Mühendisi olarak göreve başladı. Askerlik hizmetinin ardından MKEK Genel Müdürlüğü'nde Yatırım Planlama Baş Mühendisi görevine atandı. OECD Bursu ile Almanya'da Proje Planlaması konusunda 6 ay eğitim gören Akın ÇAKMAKCI, 1966 yılında MKEK Çelik Fabrikası Müdürü, 1969'da aynı Kurumun Genel Müdür Yardımcısı ve 8 Ağustos 1978'de de Genel Müdürü ve Yönetim Kurulu Başkanı oldu.

27 Mart 1981 tarihinde TÜBİTAK Bilim Kurulu Üyeliğine seçildi. 11 Mart 1982 tarihinde Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Müsteşarlığı'na atanan ve 18 Ağustos 1994 tarihine kadar bu görevi yürüten Akın ÇAKMAKCI'nın "Projelerde Verimlilik ve Prodüktivite", "Sanayi Yapısı ve Stratejileri", "Savunma Sanayi", "Küçük Sanayi ve Demir Çelik" konularında çeşitli yayınları vardır. İstanbul Teknik Üniversitesi Senatosu, 1989 yılında Akın ÇAKMAKCI'ya; ülkemizde araştırma ve geliştirme faaliyetlerinin gelişmesi ve özellikle "Savunma Sanayiinde Modern Teknolojilerin Uygulanması" konusunda gösterdiği başarısından ve ayrıca; ülkemizde küçük sanayinin geliştirilmesi için teşvik, destek ve altyapı gibi hususların planlanması ve koordinasyonunda yapmış olduğu uygulamaya yönelik önemli hizmetlerinden ve üniversite-sanayi ilişkilerinin geliştirilmesine katkılarından dolayı "Fahri Doktor" unvanı vermiştir.

1993 yılında "Başkent Grubu" tarafından başarılı ve istikrarlı çalışmalarından dolayı "Yılın Bürokratı" seçilmiştir. Haftalık "Aktüalite" Dergisince Ocak 1994'de yapılan değerlendirmede "Bürokrasi" alanında Türkiye'nin en iyi üç ismi arasında yer almıştır. 1994 yılında ODTÜ Parlar Vakfı'nın "Hizmet Ödülü"nü ve 1997 yılında Gaziantep Sanayi Odası'ndan "Sanayimize Destek Ödülü"nü almıştır. 1994 yılı Ağustos ayından itibaren iki yıl süre ile "Üniversite ve Sanayi İşbirliğini Geliştirme" ile ilgili Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği Başkan Özel Danışmanı ve Orta Doğu Teknik Üniversitesi Rektör Danışmanı sıfatıyla Endüstriyel Araştırmalar Koordinatörü olarak görev yapmıştır. 7 Nisan 1999 tarihinde dönemin Cumhurbaşkanı tarafından Yükseköğretim Kurulu Üyeliğine seçilmiştir.

Akın ÇAKMAKCI, 1 Ağustos 1996 tarihinden vefat ettiği 27 Kasım 2001 tarihine kadar Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV) Genel Sekreterliği görevini yürütmüştür.



CENGİZ ULTAV

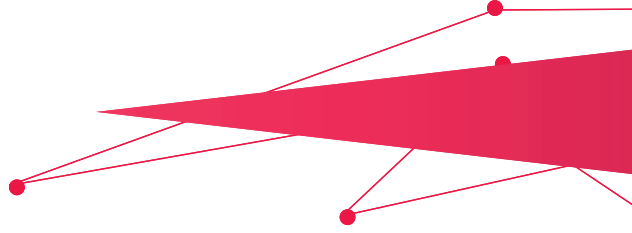
TTGV Yönetim Kurulu Başkanı

Önümüzdeki dönemde, bilişim ve diğer teknoloji alanlarındaki son 40 yıllık gelişmenin çok daha net ve somut bir şekilde gerçek hayatın eğitim, sağlık, ulaştırma vb. alanlarına, yeni devrimsel verimlilik ve kolaylıklar sağlayacak şekilde gömüleceğini göreceğiz. Bu yeni paradigmaları sahiplenen toplumların tüm kurumları ile ilerlemenin liderleri olacağı bir dizi kavşaklardan geçeceğiz. Ülkemizin de yenilik sistemleri konusunda gelişen eğilimleri takip etmesi, politika ve program uygulama anlamındaki yenilikçi düşüncede, öncülerden biri olması bir zorunluluk haline gelmektedir. Bu özellik ancak, araştırmalardan çıkan bilginin pazar koşullarına hızlı ve ekonomiye yüksek katma değer yaratacak şekilde ürünlere dönüştürülmesi ile kazanılabilecektir.

Bilgi ekonomisine geçiş sürecinin önemli göstergelerinden biri olarak kabul edilen yüksek ve orta-yüksek teknoloji grubu sektörlerde rekabetçiliğimizi geliştirmemizin anahtarı etkin bir üniversite-sanayi işbirliğini işaret etmektedir. Son yıllarda kamu kurumlarımızda Ar-Ge ve yenileşim politika tasarım ve yönetim yetkinliği hızla gelişmektedir ve üniversite-sanayi işbirliği altyapısını sağlamlaştırmaya yönelik somut adımlar atılmaya başlanmıştır. Bu altyapının sürdürülebilir olması için, belirlenen öncelikli tematik alanlarda momentum yaratacak şekilde nitelikli insan gücü yetiştirmek, etkin kullanımı sağlanacak nitelikli araştırma altyapılarının oluşturulmasına devam etmek gerekmektedir. Öte yandan, iletişim, etkileşim ve verimliliği odağına alan, yeni endüstri devrimi olarak kabul edilen Endüstri 4.0 vizyonu, daha fazla verimlilik, güvenlik, kalıcı değer ve yüksek yaşam standartlarını hedeflediğinden, buna yönelik endüstriyel üretim altyapıları, tasarım odaklı iş yapıları ve değişmekte olan pazar koşullarına entegrasyon çok önemli bir hale gelmiştir. Dolayısıyla, endüstri tarafının da, dünyada oluşan bu yeni teknolojik dönüşüm trendlerini daha yakından takip etmesi, bilgi transferi platformlarına ve odaklarına, yenilikçilik ve girişimcilğe daha sıkı bir bağla bağlanması da elzemdir. Bu sayede kamuda, hem üniversite tarafını hem de endüstri tarafını sektör ve bölgelere yönelik de somut hedeflerin tanımlandığı ve bileşenlerinin farklı kurumlar tarafından koordinasyon içerisinde uygulanabileceği karmaşık program tasarımları öngören politika ve programlar da daha etkin şekilde yürütülebilecektir.

Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı; çok yönlü etkileri olacak, önemli değer potansiyeli bulunan alanlarda ilgili tüm aktörleri ve uzmanlıkları, misyonu doğrultusunda teknoloji ve inovasyona dayalı rekabetçiliğin geliştirilmesi yönünde buluşturma hedefi olan bir kurum olarak, 5.sini düzenlediğimiz ve sanayide uygulanmış akademik tez çalışmalarını ödüllendirdiğimiz “Dr. Akın Çakmakçı Tez Ödülleri” etkinliği bu alanda verilen ilk ödül olma özelliğiyle de kurumsallaşmış bir yapıya kavuşmuştur.

Dr. Akın Çakmakçı Tez Ödülleri etkinliği üniversitemizde gerçekleştirilen Ar-Ge faaliyetlerinin ticarileşmesinin teşvik edilmesini amaçlıyor. Ülkemizin 2023 hedeflerine yönelik gelişimi için en önemli odak noktalarından biri olarak tespit edilen üniversite-sanayi işbirliğine katkı vermekte olan bu programın kurumsallaşmış şekilde gelecekte de yürütülmesine devam edeceğiz.



PROF. DR. HASAN MANDAL

Yükseköğretim Kurulu,
Yürütme Kurulu Üyesi

Ülkemizin 2023 yılında dünyanın 10 büyük ekonomisinden birisi olma hedefi dikkate alındığında, bu hedefe ulaşabilmesi ancak yüksek teknoloji ürünlere ve bununla ilgili süreçlere yönelmesi ile mümkün olabilecektir. Bu ise ancak temel araştırma-teknoloji geliştirme odaklı uygulamalı araştırma-ürün geliştirme süreçlerinden oluşan çok katmanlı yapının birlikte ve sinerjik çalışılması ve geliştirilmesi ile mümkün olabilecektir. Bu da, disiplinlerarası yaklaşımı, takım bilincini ve işbirliği sürecinin yönetim ve yönetişimini beraberinde gündeme getirmekte ve zorunlu kılmaktadır. Bu konuda özellikle 2011 yılı ve sonrasında ülkemizde birçok yeni kamu politikası oluşturulmuş ve bunun uygulanmasına yönelik destek programı başlatılmıştır.

TTGV tarafından 2001 yılından itibaren yürütülen, Dr. Akın Çakmakçı Üniversite-Sanayi İşbirliğinde En Başarılı Tez ve Kuruluş Ödülleri Programı, ülkemizin bu ihtiyacını çok daha öncesinde öngörmüş ve ülkemizde bu ekosistemin oluşum ve gelişimine önemli katkılar sunduğu ve gelecekte de bu katkının artarak devam edeceği görüşündeyim.



SAVAŞ M. ÖZAYDEMİR

Eskişehir Sanayi Odası,
Yönetim Kurulu Başkanı

Teknolojinin inanılmaz bir hızla gelişme gösterdiği ve farklı alanda her gün çok sayıda yeni teknolojinin hayatımızın ayrılmaz bir parçası haline geldiği bir dönemi yaşıyoruz. Artık satın aldığımız yeni teknoloji bir ürünü verimli bir şekilde kullanmayı öğrenmeden, bu ürünün iş yaşamına veya yaşantımıza getirdiği kolaylıkları daha kavramaya çalışırken, söz konusu ürünün birkaç ay içinde daha üst bir versiyonu veya daha gelişmiş bir modeli hızla piyasaya sürülüyor. Dünyanın teknoloji bakımından gelişmiş ülkelerinde, kuşkusuz bu kadar kısa sürede sürekli yeni ürünler geliştirip hızla ticarileştirilmesinin esas nedeninin, üniversite-sanayi işbirliğinin çok ileri boyutlara taşınmış olduğunu, iki yapı arasında çok verimli iş modellerinin geliştirilmiş olduğunu görmekteyiz. Türkiye’de de uzun yıllardır söz edilen üniversite-sanayi işbirliği kavramı istenen düzeyde olmasa da son yıllarda yapılan yeni düzenlemeler ve yeni işbirliği modelleriyle hızla gelişme göstermektedir.

Unutmayalım ki, 2023 ekonomik hedefleri doğrultusunda, Türkiye’yi gerçekten ekonomik ve siyasi olarak dünyanın en büyük 10 ülkesinden biri yapacaksa, vatandaşımızın gelirini 2,5 kat artıracaksa ve yılda 500 milyar dolar ihracat gerçekleştireceksek yüksek teknolojlili ürünler üreten bir ülke haline gelmek zorundayız. Bugün sanayide değişim günümüz dünyasında bir zorunluluk haline gelmiş, Endüstri 4.0 denen dördüncü sanayi devrimi başlamış durumdadır. Rekabet her alanda acımasız bir şekilde devam ederken, birçok sektörde eski karlılığın ortadan kalktığını görüyoruz. Artık ülke olarak enerjimizi ve kaynaklarımızı sanayimizin daha fazla katma değer üretebilmesi için harcamamız gereken bir dönem içerisindeyiz. İleri teknolojiye dayalı sanayileşme olmadan 2023 hedeflerine ulaşmamız mümkün değil ve bu dönemde sanayimizi dönüştürebilmek içinde üniversite-sanayi işbirliği kritik öneme sahip konuların başında geliyor. Gelişmiş ülkelerin başarıyla uyguladığı bu sistemleri bizler daha da geliştirip uygulayarak, daha fazla zaman kaybetmeden sanayimizin dönüşümünü sağlamalıyız.

Bu kapsamda Eskişehir Sanayi Odası (ESO) olarak bizler 1985 yılından bu yana her iki yılda bir “Teknoloji Ödülleri” vermekteyiz. Burada ödül kazanan teknolojilerin bugün birçoğu sanayinin veya hayatımızın bir bölümünde kullanılmaktadır. Bunun yanında yıllardır Eskişehir’deki iki üniversitemizin mühendislik bölümü öğrencilerinin yılsonu bitirme projelerini “Proje Pazarı” etkinliğiyle sanayicilerimizle buluşturmaktayız. Keza kurduğumuz Eskişehir Teknoloji Geliştirme Bölgesi ve bunun her iki üniversitedeki şubeleriyle çok sayıda Ar-Ge yapan girişimcilerin ve öğretim üyesinin fikirlerinin ticarileşmesine yardımcı oluyoruz.

Bu kapsamda ülkemizde çalıştığı kamu sanayi kuruluşlarının gelişmesine önemli katkılar sağlamış olan, ardından görev aldığı TTV’nin de kurumsal yapısının gelişmesine büyük katkıları olan rahmetli Dr. Akın Çakmakçı adına bu yıl 5’ncisi düzenlenen bu ödüller, artık kurumsallaşmış bir ödül haline gelmiştir. Bu önemli yarışmada ödül alan tüm değerli katılımcıları kutlar ve bundan sonraki çalışmalarında başarılar dilerken, tanıtmaktan onur duymuş olduğum değerli Dr. Akın Çakmakçı’yı bir kez daha rahmet ve saygıyla anıyorum. Bu önemli ödüllerin, ülkemizdeki üniversite-sanayi işbirliğine olan katkısının artarak sürmesini temenni ediyorum.



Endüstriye Bilgi Transferi, İnovasyonu Güçlü Bir Şekilde Destekler...

Güçlü ekonomi, bir ülkenin refahı için temeldir. Bugün dünyamız hızla değişirken girişimcilik, sürdürülebilir bir geleceğe yönelik değişimi kontrol etmenin anahtarıdır. Eğitim ise insanların bu yeni gerekliliklere uyum sağlamasının temelidir. İnovasyonun büyük oranda start-up oluşumları ile ortaya çıkması gibi, arka plan faktörlerine karşın, teknoloji transferi yeni teknolojilerin ve inovatif hizmetlerin oluşturulmasında anahtar bir role sahiptir. Transfer için kelime anlamı ile en az iki oyuncu gereklidir-araştırma kurumu ve endüstri- ve bu karmaşık alanda hep olduğu gibi, insanların, bilgi transferinin, ilişki ağının ve yeni öngörülerin yayılımının rolü vardır. Dolayısı ile genç teknoloji kurumları ve araştırma kurumları bu alanda önemli katkıda bulunmakta ve bilim, mühendislik girdilerinin yanı sıra beşeri girdiye de ihtiyaç duymaktadır: Araştırma ve geliştirme karanlık alanlara ışık tutma rolünün yanında ekonomik başarıyı da destekleyecektir. Sürdürülebilir bir geleceğe yönelik kalkınmanın bu önemli bileşenlerinin birbirine bağlanması için en iyi yollardan biri bilim kurumlarında pratik öğrenmenin sağlanmasıdır. Kurumlar ve şirketler tarafından ortaya konulan gerçek hayatta karşılaşılan problemlerin üniversitelerde öğretilen bilimsel yöntemler yardımı ile çözülmesi, paydaşlar arasındaki güvenin inşasını ve iletişimini en baştan sağlamaktadır. Uygulamaya yönelik bir tez, ekolojik sürdürülebilirliğin yanı sıra ekonomik ve toplumsal gereklilikler için birleşik sorumluluk alınması doğrultusunda bir ilk adım olabilir.

Dr. Karen Böhme

Jülich Proje Yönetim Ajansı(FZJ GmbH)

Teknoloji Transferi ve Başlangıç Firmaları Programları Sorumlusu





ÖDÜLLER HAKKINDA

DR. AKIN ÇAKMAKCI | V. TEZ ÖDÜLLERİ | 2016

“Sanayide Uygulanmış Akademik Tez Çalışmaları”



Tez
Sahibi



Tez
Danışmanı

1.

15^{BİN}
TL

15^{BİN}
TL

2.

10^{BİN}
TL

10^{BİN}
TL

3.

7.5^{BİN}
TL

7.5^{BİN}
TL

Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV) belirli periyodlarla, üniversite-sanayi işbirliğini güçlendirmek ve üniversitelerde gerçekleştirilen Ar-Ge faaliyetlerinin ticarileşmesini teşvik etmek amacıyla, sanayide uygulanmış tezleri seçmekte; tez sahipleri, tez danışmanları ve tezin uygulandığı firmalara ödüller vermekte ve seçilmiş olan tezlerin başarı öykülerini yayımlamaktadır.

Bu kapsamda, ödüle layık görülecek tezler için her tez sahibine ve ilgili tez danışmanına aşağıda belirlenen tutarlarda maddi ödül verilecek olup, tezin uygulandığı firmalar da birer plakette ödüllendirilecektir.

Dr. Akın Çakmakcı Tez Ödülleri Programı'na ülkemiz üniversitelerinde tamamlanan ve ilgili fen veya sağlık bilimleri enstitülerince kabul edilen, yurtdışında tamamlanan Yüksek Öğretim Kurulu tarafından denkliği onaylanmış tüm yüksek lisans ve doktora tezleri başvuru yapabilmektedir.

Programa başvuru yapan tez çalışmalarının değerlendirme süreci dört aşamada gerçekleştirilmiştir. Öncelikle başvurular bir ön değerlendirmeye tabi tutularak gerekli nitelikleri sağlayan çalışmalar için tezlerin sahiplerinden daha detaylı bir başvuru yapmaları istenmiştir. Son başvurular üzerinde gerçekleştirilen Hakem Değerlendirmelerinin ardından ise, tez çalışmalarının aldıkları Hakem Puanları esas alınarak, TTGV Genel Sekreterliği tarafından Finalist çalışmalar belirlenmiştir.

Değerlendirmenin son aşamasında ise Jüri tarafından tüm Finalist çalışmalar üzerinde yapılan değerlendirme sonucunda ödül kazanan çalışmalar belirlenmektedir.

ÖDÜL PROGRAMI HAKKINDA



Başvuru



Değerlendirme

1. Tez Ödülleri (2002)	10	10
2. Tez Ödülleri (2008)	28	19
3. Tez Ödülleri (2010)	42	38
4. Tez Ödülleri (2012)	40	38
5. Tez Ödülleri (2015)	54	47

BUGÜNE KADAR ÖDÜL ALAN TEZ ÇALIŞMALARI VE ÜNİVERSİTELERİN BULUNDUĞU İLLER



İl



Tez

İstanbul	15
Ankara	11
İzmir	3
Kocaeli	2
Eskişehir	2
Bursa	1
Kayseri	1
Niğde	1

ÖDÜL ALAN TEZ ÇALIŞMALARININ TEKNOLOJİ ALANLARI



Bilişim

4



Biyoteknoloji

3



Elektrik&
Elektronik

6



Kimya

3



Makine

9



Malzeme

6



Diğer

5

5. DÖNEM BAŞVURU ALINAN İLLER VE FİNALİSTLER



İl



Başvuru



Finalist

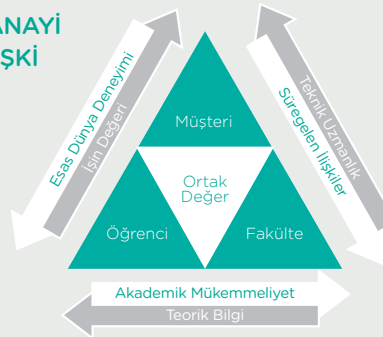
Adana	3	1
Ankara	19	9
Antalya	1	-
Eskişehir	2	2
İstanbul	17	5
İzmir	4	2
Karabük	2	1
Konya	3	-
Tekirdağ	2	-
Van	1	-
Toplam	54	20



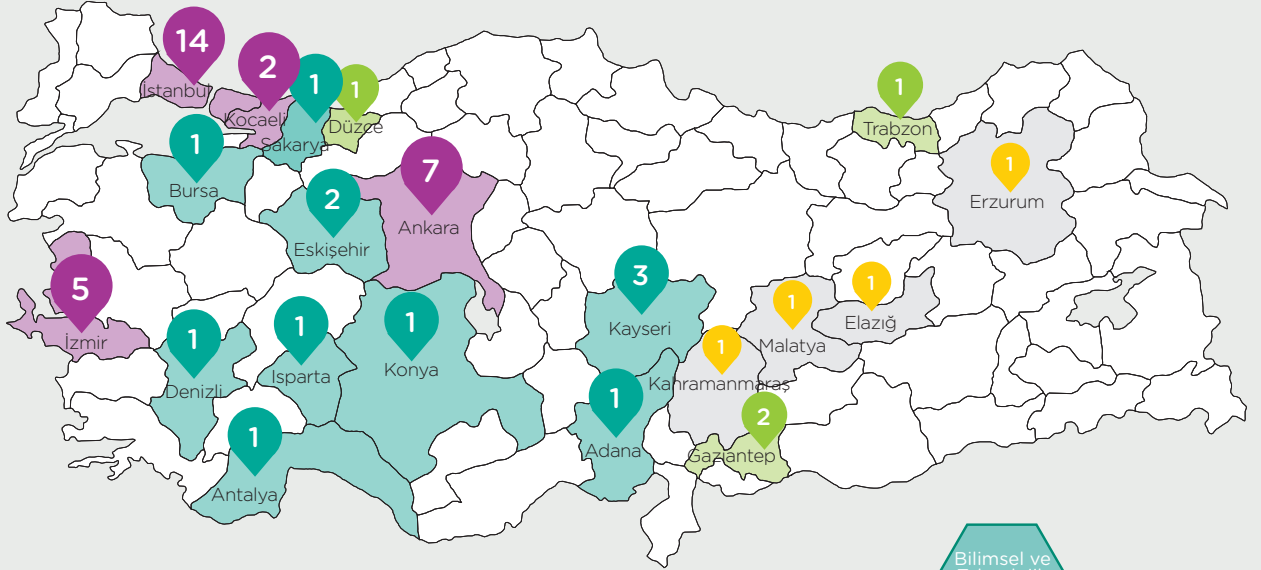
21. YÜZYIL ÜNİVERSİTE - SANAYİ - KAMU İLİŞKİ YAPILARI

		
Üniversite	Endüstri	Kamu
İşlev: Öğretim, Araştırma ve Kurslar Girdiler: Kamu fonları ve endüstri sponsorlukları Çıktılar: Bilgi Üretimi	İşlev: Ulusal kalkınma Girdiler: Bilgi Çıktılar: Yeni Ürünler	Akademik ve Endüstriyel Gelişimle Birlikte Refah ve Kalkınma
21. Yüzyıl Üniversitesi	21. Yüzyıl Endüstrisi	21. Yüzyıl Kamu Yapısı
Girişimci Üniversite Yeni Üniversite misyonu: Ekonomik gelişmeye katkı Yeni organizasyonel yapılar: - farklı bölüm disiplinlerini entegre etme - disiplinler arası merkezler kurma - yeni disiplinler oluşturma - sosyal alanları artırma, vb.	Endüstri odaklı araştırma Yeni endüstri yaklaşımlarına adaptasyon (Açık İnovasyon, Endüstri 4.0, vb.) Yeni organizasyonel yapılar: - rekabet öncesi işbirliği platformları - işbirliği projeleri, - üniversitelere yakın ileri teknoloji&girişimcilik merkezleri	Yeni üniversite ve endüstri yapılarının ihtiyaç duyduğu yeni yönetim anlayışı: - Bilimsel ve teknolojik altyapının üretken yapılarla entegrasyonu - Yeni fonlama yapıları
Araştırma için zaman	Dinamizm Yaratılması	Pazar odaklı araştırmanın desteklenmesi
Araştırma Sonuçlarını Ticarileştirilmesi	Daha nitelikli ve hızlı inovasyon	Akademik araştırma ile entegre teknolojik inovasyonun desteklenmesi

ÜNİVERSİTE - SANAYİ İŞBİRLİĞİNDE İLİŞKİ BİÇİMLERİ



GİRİŞİMCİ VE YENİLİKÇİ İLK 50 ÜNİVERSİTENİN İLLERE GÖRE DAĞILIMI



- ▲ 1. Derece Sosyo-Ekonomik Gelişmiş Bölge
- ▲ 2. Derece Sosyo-Ekonomik Gelişmiş Bölge
- ▲ 3. Derece Sosyo-Ekonomik Gelişmiş Bölge
- ▲ Diğer Bölgeler



GEÇMİŞTE ÖDÜL KAZANAN TEZLER



Tez Ödülü Programı	Tez Sahibi	Tez Danışmanı
1.	Özlem AKALIN	Prof.Dr. Emin ARCA
1.	Serdar HAMARAT	Prof.Dr. H.Bülent ERTAN
1.	Taner MAKAS	Prof.Dr. A.Erman TEKKAYA
1.	Veli MUTLU	Prof.Dr. Halil ŞENGONCA
1.	Hakan ÖNER	Prof.Dr. Uğur ÇİLİNGİROĞLU
1.	Fatih ÖZKADI	Prof.Dr. Osman F.GENCELİ
1.	Barış POSAT	Prof.Dr.Uğur ÇİLİNGİROĞLU
1.	Oğuz TANRISEVER	Prof.Dr. Hayrettin KÖYMEN
1.	Latif TEZDUYAR	Prof.Dr. M.Emin TACER
2.	Meltem CONK DALAY	Prof. Dr. Semra CİRİK
2.	Erhan Kenan ÇEVEN	Prof. Dr. Özcan ÖZDEMİR
2.	Ahmet ERYAŞAR	Prof. Dr. Günnur KOÇAR
2.	Ali HAZNEDAROĞLU	Prof. Dr. Levent M. ARSLAN
2.	Mehmet Ali ORAL	Prof.Dr. Ersin SERHATLI
2.	Canderim ÖNDER	Prof.Dr. Erman TEKKAYA
2.	Deniz ŞEKER	Prof. Dr. Nilüfer EĞRİCAN

Üniversite	Şehir	Tezin Başlığı	Uygulayıcı Firma
Kocaeli Üniversitesi	Kocaeli	Melamin Sülfonat Esaslı Süperakışkanlaştırıcıların Elde Edilmesi ve Hazır Betonda Performanslarının Saptanması	NUH Beton
Orta Doğu Teknik Üniversitesi	Ankara	3 Fazlı Asenkron Motorların Tasarım Optimizasyonu	ALARKO Carrier
Orta Doğu Teknik Üniversitesi	Ankara	Temel Soğuk Dövmeye İşlemlerinin Sayısal ve Deneysel Analizi	KANCA El Aletleri
Ege Üniversitesi	İzmir	Esnek Kural Sistemi Tasarımı ve Üretim Sistemlerinde Uygulanması	VESTEL Elektronik A.Ş.
İstanbul Teknik Üniversitesi	İstanbul	GMSK Modem Tasarımı	ASELSAN A.Ş.
İstanbul Teknik Üniversitesi	İstanbul	Ozon Tabakasına Zarar Vermeyen Poliüretanların Termik ve Mekanik Özelliklerinin İncelenmesi	ARÇELİK A.Ş.
İstanbul Teknik Üniversitesi	İstanbul	1200 Baun FSK Tümlüşük Modem Tasarımı	ASELSAN A.Ş.
Bilkent Üniversitesi	Ankara	IBM-PC Kişisel Bilgisayarlara Dayalı 12 Kanallı EKG Tasarımı ve Gerçekleştirilmesi	TEPA
İstanbul Teknik Üniversitesi	İstanbul	Fırçasız Doğru Akım Motorlu Tahrik Sistemlerinde On iki Darbeli Sürücü	ARÇELİK A.Ş.
Ege Üniversitesi	İzmir	İzole edilmiş Spirulina sp.'nin kültür ortamlarında yetiştirilmesi ve besin kalitesi değişimleri üzerine bir araştırma.	EGERT Doğal Ürünler
Uludağ Üniversitesi	Bursa	Şenil İplik Özelliklerini Etkileyen Parametreler Üzerine Bir Araştırma	Prestij Mensucat
Ege Üniversitesi	İzmir	Kırsal Kesime Yönelik Bir Biyogaz Sisteminin Tasarımı, Kurulumu, Testi ve Performansına Etki Eden Parametrelerin Araştırılması	Mavi Gök Veterinerlik
Boğaziçi Üniversitesi	İstanbul	Alana Özel Anahtar Kelime Yakalama	SESTEK
İstanbul Teknik Üniversitesi	İstanbul	Kalsiyum karbonat dolgulu polipropilen kompozitlerde arayüzey etkileşimindeki gelişimin mekanik ve fiziksel özelliklere etkilerinin incelenmesi	ARÇELİK
Orta Doğu Teknik Üniversitesi	Ankara	Metal Şekillendirme Yöntemi ile Cıvata Üretiminin Analizi	Norm Cıvata
İstanbul Teknik Üniversitesi	İstanbul	Buzdolabı İçi Isı ve Kütle Geçişinin Sayısal ve Deneysel İncelenmesi	ARÇELİK



3.	Özlem AKALIN	Yrd.Doç.Dr.Bahar SENNAROĞLU
3.	Ayşe AYTAÇ	Prof. Dr. Veli DENİZ
3.	Özgür DUYGULU	Prof. Dr. Onuralp YÜCEL (İTÜ) Prof. Dr. Ali Arslan KAYA
3.	Mustafa Tuğrul KOZAK	Prof.Dr.H. Nevzat ÖZGÜVEN, Dr. Mutlu CÔMERT
3.	Selçuk KÖPRÜ	Prof. Dr. Adnan YAZICI
3.	Emre OĞUZ	Prof. Dr. Seyhan Uygur ONBAŞIOĞLU
3.	Sinem ÖKTEM	Prof. Dr. Tanıl KOCAGÖZ
3.	Necip ŞAHAN	Prof. Dr. Canan TOKER, Doç. Dr. Şimşek DEMİR
3.	Mehmet Bilgehan TOSUN	Doç. Dr. Ali Ziya ALKAR
3.	Onur TÜRKYILMAZ	Doç. Dr. Fatih ALAGÖZ
4.	Nurcan Çalış Açıkbaş	Prof. Dr. Hasan MANDAL
4.	Kurtuluş Erinc Akdoğan	Doç. Dr. Atila YILMAZ
4.	Abdulkemir Çapar	Prof. Dr. Muhittin GÖKMEN
4.	Mehmet Onur Çetin	Doç.Dr. Haluk EROL
4.	Remzi Ecmel Ece	Doç.Dr.Fahrettin ÖZTÜRK
4.	Nazan Erdumlu	Prof.Dr.Bülent ÖZİPEK & Prof.William OXENHAM
4.	Güray Kaya	Prof. Dr. Bekir KARASU
4.	Gamze Kılıç	Yrd. Doç. Dr. Hüseyin Gazi ÖRTLEK & Yrd. Doç. Dr. Ömer
4.	Caner Hakkı Köse	Prof. Dr. Yavuz A. TOPKAYA
4.	Lütfiye Yıldız	Prof. Dr. Hüseyin Avni ÖKTEM & Dr. Kivanç BİLECEN



Marmara Üniversitesi	İstanbul	İstatistiksel Deney Tasarımı Yöntemleri ile Beton Performansı ve Maliyetinin Optimizasyonu	Nuh Beton A.Ş.
Kocaeli Üniversitesi	Kocaeli	Naylon 6.6/Poliester Melez Kordların Tasarımı Ve Özelliklerinin İncelenmesi	Kordsa Global A.Ş
İstanbul Teknik Üniversitesi	İstanbul	Magnezyum Levha Alaşımlarının Üretimi Ve Geliştirilmesi	V.İ.G. Makine San ve Tic. Ltd. Şti.
Orta Doğu Teknik Üniversitesi	Ankara	Model Güncelleme Teknikleri ve Bu Tekniklerin Havacılık Yapılarına Uygulamaları	TÜBİTAK-SAGE
Orta Doğu Teknik Üniversitesi	Ankara	Ses Tanıma ve Kural-Tabanlı Otomatik Çeviri Sistemlerinin Entegre Edilmesi	Teknoloji Yazılımevi İç ve Dış Tic. Ltd. Şti.
İstanbul Teknik Üniversitesi	İstanbul	Hermetik Soğutucu Akışkan Kompresörlerinde Zamana Bağlı Isı Transferinin Kompresör Performansına Etkisinin İncelenmesi	Arçelik A.Ş.
Yeditepe Üniversitesi	İstanbul	Gözlemlenebilir Gerçek Zamanlı Elektroforez	Tanışal İnovatif Biyoteknoloji
Orta Doğu Teknik Üniversitesi	Ankara	Yüksek Güçlü, Geniş Bant, Doğrusal RF Güç Yükselteç Tasarımı	Aselsan A.Ş.
Hacettepe Üniversitesi	Ankara	Akıllı Kartlar ve Parmakizi Kullanan Gelişmiş Güvenlik Sistemi Tasarımı	Renko Fotoğraf Tanıtım Güvenlik Sistemleri
Boğaziçi Üniversitesi	İstanbul	Hücresel Ağlarda Ortam-Bilişli Konum Belirleme	Vodafone Teknoloji Hizmetleri A.Ş.
Anadolu Üniversitesi	Eskişehir	Tribolojik Uygulamalara Yönelik SiAlON Seramiklerinin Geliştirilmesi	MDA İleri Teknoloji Seramikleri Sanayi ve
Hacettepe Üniversitesi	Ankara	Pnömatik ve Manyetoreolojik Silindirli Elektronik Diz Üstü Protezlerin Tasarımı ve Geliştirilen Hareket İnceleme Sistemleri ile Karşılaştırılması	OrtoteK Ortopedi Protez Ortez
İstanbul Teknik Üniversitesi	İstanbul	Gradyan Temelli Betimleyiciler Ve Şekil GÜdümlü Hızlı Yürüme Tekniğiyle Nesne Bölütleme Ve Sınıflandırma	Divit Dijital Video ve İmge Teknolojileri San.
İstanbul Teknik Üniversitesi	İstanbul	Susturucularda Basınç Kaybı ve Akustik Performansın İncelenmesi	Bilen Egzost Sanayi ve Ticaret A.Ş.
Niğde Üniversitesi	Niğde	Titanyum Sac Malzemelerin Elektrikli Isıtma Yöntemi İle Şekillendirilebilme Kabiliyetinin İyileştirilmesi	TAI-TUSAŞ, Türk Havacılık ve Uzay
İstanbul Teknik Üniversitesi & North Carolina State	İstanbul	Vortex İplik Üretim Sisteminde İnce Numara İplik Üretilebilirliğinin Araştırılması İçin Bir Yaklaşım	Ayka Tekstil San. ve Tic. AŞ
Anadolu Üniversitesi	Eskişehir	Metal Desteksiz Dış Porseleni Üretimi ve Karakterizasyonu	SeramDent Dış Seramikleri ve Nanomalzemeler San. Tic.Ltd. Şti.
Erciyes Üniversitesi	Kayseri	Elektromanyetik Radyasyona Karşı Koruyucu Özellikte Antistatik Örme Kumaşların Üretimi İçin Farklı Kompozit İpliklerin Geliştirilmesi	Başyazıcıoğlu Tekstil İşletmesi
Orta Doğu Teknik Üniversitesi	Ankara	Lateritik Nikel Cevherlerin Hidrometalurjik Proses Edilmesi	Meta Nikel Kobalt Madencilik San. ve Tic. A.Ş.
Orta Doğu Teknik Üniversitesi	Ankara	Taq DNA Polimeraz Enziminin İzolasyonu Ve Karakterizasyonu Ve Yeni Tasarlanan PZR Cih	NANObiz Nano-Biyo Teknolojik Sistemler



İçinde bulunduğumuz bilgi çağı, yeni bilgi üretebilme kapasitesi ile üretilen yeni bilgiden inovatif ürün ve hizmetler geliştirebilme yetkinliğini, ülkelerin ve şirketlerin rekabet edebilirliğinin ana unsuru haline getirmiştir. Akıl teri'nin Alın Teri'nin yerini aldığı bu dönemde, yeni bilgiyi inovatif ürün ve hizmete dönüştürme sürecinin herhangi bir aşamasında rekabetçi olmayan ülke, kurum ya da kuruluşların küresel ekonomide başarı şansı kalmamıştır. Yeni ve ileri teknoloji odaklı yeni şirketlerin kurulması, üniversitelerde elde edilen bilginin teknolojiye ve katma değere dönüştürülmesi, işletme ve kurumların rekabet gücünü geliştirmesi ve global piyasalara açılması, ekonomide dönüm noktaları yaratabilecek potansiyele sahip ve Türkiye'nin geleceği için çok önemli bir olgudur. İçinde bulunduğumuz bilgi çağına uyum sağlayabilen, yaratıcı, verimli, rekabetçi nitelikleri öne çıkartan, bilgi üreticileri ile bilgiyi kullananlar arasında bir köprü görevi görerek değer yaratan hizmetler üreten firmaların çıkması, bu dönüşümü sağlayabilecek kişilerin yetişmesi ile mümkün olacaktır.

TTGV'nin verdiği Dr. Akın Çakmakçı Tez ödülleri bu dönüşümü sağlamak için çok önemli bir katalizör görevi görmektedir.

Prof. Dr. Aytül Erçil

Sabancı Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi



Ülkemizde en önemli ihtiyaçlardan biri üretilen bilginin kullanılabilir hale başka bir deyişle hizmet ve ürünlere dönüştürülmesidir. Halen 180'in üzerinde Üniversitesi , 6 milyon yüksek öğretim öğrencisi ve 150 bin'e yaklaşan akademik kadrosu ile en yoğun bilgi üreten yapı ülkemizdeki Üniversiter sistemdir.

Buna ilk olarak AB ile karşılaştırıldığında düşük kalmakla birlikte Ar-Ge fonlarında da hatırı sayılır bir çeşitlenme ve artış olmuştur. Bunların bir sonucu olarak Üniversiter sistemde üretilen bilgi miktarında önemli bir artış olduğu gözlenmektedir. Son yıllarda gözlenen yayın sayılarındaki artış ve bu yayınlara yapılan atıflarda gözlenen iyileşmeler bunun bir göstergesini oluşturmaktadır. Ancak Üniversiter sistemde üretilen bu bilginin hizmet ve ürünlere dönüşmesinde maalesef ülkemiz hakettiği konumun çok uzağındadır. Bu husus, oluşturulan teknolojik “start up” / “spin off” şirket sayıları, patentleşme oranları gibi farklı göstergelere de yansımaktadır.

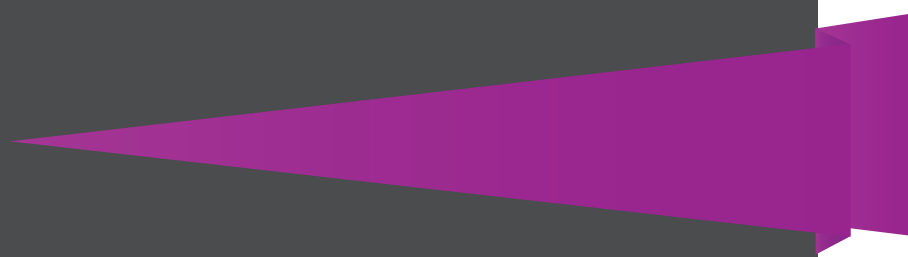
Dr. Akin Çakmakçı Tez Ödülleri, işte bu bağlamda büyük önem arz etmektedir. Üniversiter sistemde üretilen bilginin ülke içerisinde ürün ve katma değere dönüştürülebilmesi aşamasında ve başarılı örneklerin kamuoyuna yansıtılabilmesi dolayısıyla bu alanda farkındalık oluşturulması hususunda çok değerli katkı-ılar sağlamaktadır.

Prof. Dr. Hüseyin Avni Öktem

Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi, Kurucu Rektör

Nanobiz Nanobiyoteknolojik Sistemler Ar-Ge Ltd. Şti, Kurucu Ortak, CTO





JÜRi



**Şerafettin
AŞUT**

1960 Eskişehir doğumlu olan Şerafettin Aşut, liseyi Mersin'de tamamladı. Sonrasında eğitimine devam ettiği İstanbul Teknik Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Endüstriyel Tasarım Bölümünü, o dönemde yaşanan siyasi olaylar nedeniyle yarım bırakmak zorunda kaldı. 1978 yılında kurduğu şahıs firmasıyla iş dünyasına adım atan Aşut, 1983 yılından bu yana Aşut Fiberglass Sanayi ve Ticaret A.Ş.'de iş hayatına devam etmektedir.

1996'da Mersin Organize Sanayi Bölgeleri Kullanıcılar Derneği - MORSKUD'un kurucuları ve ilk Yönetim Kurulu Üyeleri arasında yer aldı, 1999 yılında İSGEV - İçel Sanayi Araştırma Teknoloji Geliştirme ve Eğitim Vakfı'nın kurucuları arasında bulundu.

2004'de, Mersin-Tarsus OSB'nin Yönetim Kurulu Başkanlığına seçilen Aşut, 2006-2010 yılları arasında Mersin Teknopark A.Ş.'nin Yönetim Kurulu Başkan Yardımcılığı görevini yürüttü. 2009-2012 yıllarında TÜBİTAK Bilim ve Teknoloji Kurulu Üyeliği görevini yürütürken, 2009 yılında Mersin Ticaret ve Sanayi Odası Yönetim Kurulu Başkanı oldu ve bu görevini 2013 yılında ikinci kez seçilerek halen yürütmektedir.

2009'da 23 ülkenin üye olduğu ASCAME (Akdeniz Ticaret ve Sanayi Odaları Birliği) Endüstri Komitesi Başkanlığına, 2012'de ise ASCAME Lojistik Komisyonu Başkanlığına seçilmiş ve halen bu görevi sürdürmektedir.

2009-2014 yılları arasında DEİK'te sırasıyla Yönetim Kurulu Üyeliği, İcra Kurulu Üyeliği ve Başkan Yardımcılığı görevlerinde bulundu. Aşut evli ve iki çocuk babasıdır.



**Prof. Dr. Can
ÇOĞUN**

Can Çoğun, Orta Doğu Teknik Üniversitesi (ODTÜ) Makine Mühendisliği Bölümü'nden 1981 yılında lisans, 1982 yılında yüksek lisans, 1987 yılında doktora derecelerini aldı. 1988-1991 yılları arasında King Saud Üniversitesi'nde öğretim üyeliği görevinde bulunan Çoğun, 1990 yılında doçent unvanını aldı. 1993 yılına kadar King Saud Üniversitesi'nde imalat anabilim dalı başkanı olarak araştırmalarını sürdürdükten sonra, bu yılın sonunda Gazi Üniversitesi'nde çalışmalarına devam etti. 1996 yılında Profesör derecesine hak kazandı. 2004-2007 yılları arasında üniversitenin Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dekanlığı görevini yürüttü. 2011 yılına kadar Gazi Üniversitesi'nde çalışan Çoğun, 2011-2012 yılları arasında ODTÜ Makine Mühendisliği Bölümü'nde öğretim üyeliğini yürüttü. 2012 yılında Çankaya Üniversitesi Mekatronik Mühendisliği Bölümü'nde çalışmaya başlayan Çoğun, halen bu bölümde görevine devam etmektedir. Aynı zamanda, Çankaya Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yönetim Kurulu Üyeliğini de yürütmektedir.

Ulusal kamu destek programlarında birçok kez komisyon üyeliği ve proje yöneticiliği gibi görevlerde bulunan Can Çoğun'un imal usulleri, alışılmamış imal usulleri, elektro erozyon ile işleme, talaşlı imalat, takım tezgahları alanlarında uzmanlığı bulunmaktadır.



**Osman Fikret
KÜÇÜKDEVECİ**

O. Fikret Küçükdeveci, Ankara Fen Lisesi'nden 1975 yılında mezun oldu. İstanbul Teknik Üniversitesi Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü'nden 1981 yılında lisans derecesini alan Küçükdeveci, 1985 yılında ise Orta Doğu Teknik Üniversitesi Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü'nden yüksek lisans derecesini aldı.

1981-1994 yılları arasında, Aselsan, Siemens Türkiye, ODTÜ Geliştirme Vakfı EBI A.Ş., OKSİ Medikal Ltd. şirketlerinde sırasıyla Ar-Ge mühendisi, satış mühendisi, proje yöneticisi ve satış ve servis koordinatörü seviyelerinde ağırlıklı olarak biyomedikal teknolojiler alanında görevler yürüttü. 1995-96 yıllarında Başkent Holding'te Genel Müdürlük görevini yürüttü. Ayrıca Başkent Üniversitesi Biyomedikal Cihaz Teknoloji Yüksek Okulu'nda dersler verdi.

1997 yılında ortakları ile birlikte Tapa A.Ş. şirketini kurarak biyomedikal cihaz üretimi ve satış faaliyetlerine başladı. Aynı zamanda 2002 yılında KARDİOSİS firmasını kurarak PC tabanlı EKG ürün ailesi ve nörostimülatör cihazı geliştirilmesi konusunda çalışmalara başladı. Halen Kardiosis Tıbbi ve Elektronik Ürünler Sanayi ve Ticaret A.Ş.'de şirket ortağı olarak çalışmalarına devam etmektedir.



**Dr. Volkan H.
ÖZGÜZ**

Volkan H. Özgüz, 1974 yılında İstanbul Saint-Joseph Lisesi'nden mezun oldu. Lisans eğitimini, elektronik mühendisliği alanında, İstanbul Teknik Üniversitesi'nde tamamladı. Doktorasını, 1986 senesinde elektronik mühendisliği alanında North Carolina Devlet Üniversitesi'nden aldı ve aynı üniversitenin Mikroelektronik Araştırma Merkezinde araştırma çalışmalarına devam etti. 1987-89 yılları arasında, Teletaş firmasında "İleri İşlemler Departmanı"nın yöneticiliğini üstlendi. Sonrasında 1989'dan 1995 yılına kadar, Kaliforniya Üniversitesi San Diego'da araştırmacı öğretim üyesi olarak çalıştı. 1995 yılında Irvine Sensor Corp.'a katıldı ve 2005 yılında, Irvine Sensors Corp'un "Başkan Yardımcılığı"na ve "chief technology officer" pozisyonuna yükseldi. 2010 yılından beri kuruculuğunu da yaptığı Sabancı Üniversitesi Nanoteknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezinde Direktör olarak görev yapmaktadır.

Dr. Özgüz yarıiletken teknolojileri, mikro ve nano elektronik alanlarında, optik bağlantılı sistemlerde ve üç boyutlu entegrasyon konularında öncü araştırmalar yaptı. Özgüz, pek çok üniversite, kamu kuruluşu ve ticari kurumla ortak çalışmalar yürüttü. Özgüz'ün, akademik ve endüstriyel Ar-Ge merkezlerinin kurulması, yönetilmesi ve bu merkezler için kaynak geliştirilmesi konusunda deneyimi bulunuyor. Dr. Özgüz'ün 30 dan fazla yayını, 40 dan fazla konferans bildirisi, 3 kitabı, 16 patenti ve çok sayıda patent başvurusu bulunmaktadır. Dr. Özgüz Uluslararası Elektrik ve Elektronik Mühendisleri Birliği (IEEE) kıdemli (Senior) üyesidir.

Koç Üniversitesi'nde Elektrik ve Elektronik Mühendisliğinde profesör olan Hakan Ürey, lisans eğitimini Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nde 1992 yılında tamamladı. Ürey, yüksek lisans ve doktorasını Georgia Institute of Technology'de yine elektrik-elektronik mühendisliği alanından 1997 yılında aldı. Koç Üniversitesi'ne başlamadan önce beş yıl Seattle'da Microvision A.Ş.'de çalıştı. 2001 yılında KOÇ Üniversitesi'nde öğretim üyeliğine başladı. 1997'de doçent, 2010'da profesör derecelerini kazandı. 2013 yılında Boğaziçi Üniversitesi ve İngiltere Cambridge Üniversitesi'nde misafir öğretim üyeliği yaptı.

Hakan Ürey, ekran görüntüleme sistemleri, sensörler ve mikroteknoloji alanlarında 40'tan fazla patente sahiptir. Buluşları ticarileştirilmek için beş şirket tarafından lisanslanmış aynı zamanda buluşlar için iki ayrı şirket kurulmuştur. Uluslararası dergi ve konferanslarda yaklaşık 160 makaleli yayınlanmış, uluslararası konferanslarda 20'den fazla çağrılı konuşma yapmış ve birçok ödüle layık görülmüştür. 2013 yılında ise gelecek neslin giyilebilir ve 3 Boyutlu ekran teknolojilerini geliştirme çalışmaları için prestijli European Research Council Advanced Hibesi'ni almaya hak kazanmıştır.



**Prof. Dr. Hakan
ÜREY**





FINALISTLER



Ekonomik büyüme ve üretkenlik gelişimleri üzerinde yapılan modern araştırmalar, Ar-Ge, inovasyon ve ekonomik büyüme arasında g  cl  bir ilişki olduğunu göstermektedir. Dahası, fikri varlıklar, ekonomik faaliyetlere ve de bu alanda katma değer yaratılmasına önemli bir katkıda bulunmaktadır. Güncel bir  alışma Fikri Mülkiyet Hakkı yoğun sektörlerin ekonomik geri dönüşünün diğer sektörlerden %40 oranında daha yüksek olduğunu göstermektedir.

Üniversiteler yeni bilgi, teknoloji ve fikri varlıklar için önemli bir kaynaktır, doğal olarak, bundan sonraki potansiyel katma değerin ve ekonomik büyümenin de en önemli kaynaklarındandır. Ancak, bu potansiyeli işleyebilmek için  niversiteler değerlerini endüstriyel kullanım ve ekonomik faaliyetlere a malıdır.

Klasik bir yaklaşım olan disiplinler araştırma ve araştırma sonuçlarının endüstriye transferi için kullanılan lineer yaklaşımlar, üniversitelerin potansiyellerinin etkili bir şekilde işlenmesi için yeterli stratejiler değildir. Gerçek dünyanın ihtiyaçları multi-disiplinerdir ve değer oluşturulması müşteri ihtiyaçları için önem arz eden maliyet etken yaklaşımlar gerektirmektedir. Yüksek nitelikli araştırma ve  niversite araştırmasını temel alan etkili değer oluşturma, girişimciler, müşteriler/kullanıcılar, endüstri ve yatırımcılar ile akademinin yakın işbirliğini işaret etmektedir. Endüstri-akademik işbirliğinde yürütülen araştırmalar geleneksel disiplinler araştırmalara göre daha fazla atıf almakta; pazardan ilham alan ve toplumun ve endüstrinin gerçek gereksinimlerine yönelik gerçekleştirilen araştırma iş dünyasının ihtiyaçları daha kolay şekilde adapte olmakta ve disiplinler arası araştırma değerli fikri varlıklar için daha iyi akademik platformlar oluşturmaktadır.

Kjell H kan N rfelt

Vinnova ( sve ) Endüstriyel Teknolojiler ve Inovasyon Yönetimi Birimi Program Yöneticisi
Avrupa Birliği Komisyonu Horizon 2020 "KOB 'lerde Inovasyon" Danışma Kurulu  yesi



FFG'de Avusturya Kurumları, araştırma enstitüleri ve araştırmacılar için kamu destek programlarından teknoloji geliştirme ve inovasyonun tüm safhalarında, verilen danışmanlık hizmetlerine kadar, geniş kapsamlı hizmetler sunuyoruz.

Üniversite ve endüstri arasındaki işbirliği, ekonomik ve toplumsal potansiyelinden dolayı FFG destek faaliyetleri için özel bir önem taşımaktadır: Bu işbirliği, firma araştırmalarının sınırlarını genişletmekle kalmaz, ayrıca akademideki araştırmacılar için "son teknolojinin ötesinde" yeni araştırma soruları ve alanları açar.

Bu alandaki iyi bir uygulama örneği tarafımızdan yürütülen "Araştırma Ortaklıkları" doktora programıdır. "Araştırma Ortaklıkları", Avusturya'da bir firma içerisinde gerçekleştirilen bir endüstriyel araştırma projesini temsil eden veya üniversite olmayan bir araştırma kurumunda yürütülen doktora tezleri için fon sağlamaktadır (2-3 yıl). Doktora öğrencilerinin proje süresinde tamamiyle entegre profesyonel çalışan olmalarından dolayı, bilimsel sonuçların endüstriye hızlı bir şekilde transferi sağlanmaktadır. Aynı zamanda, bu öğrenciler destek süresinin sonunda kalıcı personel olarak işe alınabilme için gerekli araştırma kariyerinin temellerini atmaktadır.

Dr. Andreas Wildberger

Avusturya Uygulamalı Araştırma ve Geliştirme Destek Kurumu, Avusturya Araştırma Destekleme Ajansı Yapısal Programlar Yöneticisi (FFG)



Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı kurulduğundan bu yana ulusal teknolojimizin gelişmesine çok önemli katkılarda bulunmuştur ve bulunmaya devam etmektedir. Bunlardan biri de rahmetli Dr. Akın Çakmakcı adına düzenlenmiş olan Tez Ödülleri dir. Kendisini Müsteşarlığı sırasında tanıma fırsatını bulduğum Dr. Akın Çakmakcı, Türkiye’de Sanayimizin kullandığı teknolojilerin geliştirilmesi, ülkenin kendi makinesini imal edebilen gelişmiş bir ülke statüsüne dönüşmesi yolunda gerek bilimsel kişiliği gerekse yönetici öngörüsü ile etkin bir rol oynamıştır. Böylesine örnek alınacak girişimleri gerçekleştirmiş bir değer adına “Tez Ödülleri” düzenlenmesi Türkiye’de Üniversite-Sanayi İşbirliği ile yapılacak akademik çalışmaların önemini bir defa daha ortaya koymakta ve bu hususta akademisyen ve sanayicilerimizi teşvik etmektedir. Katılan tüm katılımcı yarışmacılarımızı kutluyor, ödül alan yarışmacılarımızın üstün başarılarının devamını diliyorum.

Prof. Dr. Bülent Özipek

İstanbul Teknik Üniversitesi Tekstil Teknolojileri ve Tasarımı Fakültesi



Ödülümün tezime sağladığı birçok faydaları olmuştur. Ödül ile birlikte tescillenen proses yöntemi şu an Manisa Gördes bölgesinde uygulanan bir nikel elde etme yöntem olmuştur. Bu yolla çıkarılan nikel ekonomik satılabilir bir ürün olarak işletilmektedir. Çalışmalarımızın neticesinde ve TTGV'nın sağladığı destek ile nikel elde etme yöntemi olan MHP yöntemi nikel elde etmede uygulanabilir bir yöntem olduğunu daha geniş kitlelere duyurma olanağını bulmuştur. TTGV'na sağladığı katkılardan dolayı teşekkür ederim.

Caner Köse

Meta Nikel Kobalt A.Ş.

4. Akın Çakmakçı Tez Ödülleri Kazananlarından


Tez Sahibi:

Mehmet Ali ABBASOĞLU

Tez Danışmanı:

Doç. Dr. Buğra GEDİK

Doç. Dr. Hakan

FERHATOSMANOĞLU

Yükseköğretim Kurumu:

İhsan Doğramacı Bilkent
Üniversitesi

Firma:

Korvus Bilişim ve Teknoloji
Telekomünikasyon Otomotiv
Gıda İthalat İhracat Sanayi ve
Ticaret Ltd.Şti.

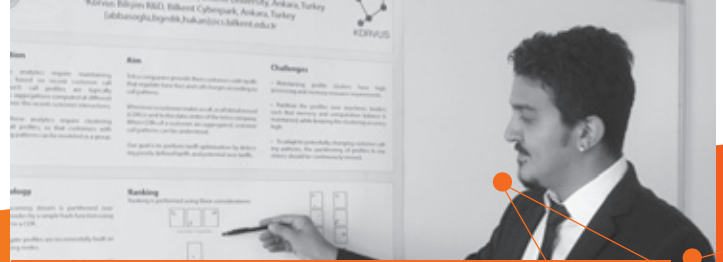
TELKO ANALİZLERİ İÇİN ÖLÇEKLENEBİLİR AKAN PROFİL KÜMELEMESİ

Günümüzde, makinelerin de veri üretiminde rol oynaması sebebiyle, her geçen gün katlanarak artan bilgi, büyük veri kavramını ortaya çıkarmıştır. Sosyal medya girdileri, internet sunucularının kayıt günlükleri gibi günde milyarlarca satır veri, firmaların ve insanların kullanımına açık hale gelmiştir. Bu verileri sadece saklamak yeterli değildir. Hızlı bir şekilde, akan veri katarı halinde gelen veriyi, analize uygun bir şekilde düzenlemek ve anında gerekli analiz sonuçlarını üretmek de gerekmektedir.

Hocalarım Doç. Dr. Buğra Gedik ve Prof. Dr. Hakan Ferhatosmanoğlu ile akan yüksek miktarda verinin, düzenlenmesi, anlık analizinin yapılması ve ileriye dönük analiz ve sorgular için saklanmasını sağlayacak bir altyapı üzerine çalışmaktayız. Çalışmamız kapsamında Korvus Bilişim ile Bilkent Üniversitesi'nin yaptığı bir ortak çalışma sayesinde maskelenmiş gerçek büyük veri sistemleri üzerinde çalışma fırsatı bulduk ve teorik düşüncemizi gerçek ürün ortamında geliştirdik.

Dünyadaki bütün telekomünikasyon firmaları müşterilerinin hizmet kullanma tecrübelerini iyileştirmek ve memnuniyeti arttırmak amacıyla, geçmiş ve güncel müşteri verileri ile analiz çalışmaları yapmayı amaçlamaktadır. Telekom müşterisinin her hizmet kullanımında firmanın veri ambarında, o kullanımın ayrıntılarını içeren verisi oluşmakta ve sürekli akan bu veriler zamanla petabaytlar düzeyine ulaşmaktadır. Bu büyük veri üzerinde kendi geliştirdiğimiz ölçeklenir sistem yardımıyla müşteri profilleri oluşturduk. Telekom şirketlerinin anlık operasyonlarının yanı sıra pazarlama ve satış gibi uygulamalarını iyileştirecek analizler sistemimiz sayesinde müşteri profilleri üzerinden gerçek zamanlı olarak yapılabilir.

Tezimizin kapsamında, güncelleme katarları ile oluşan değişken müşteri profillerinin kümelenmesi için bir yöntem sunmaktayız.



Profil kümeleri yüksek sayıda müşteri olması nedeniyle yüksek bellek ve işlemci gücü gerektirmektedir. Bu gereksinimleri karşılayabilmek için çözümümüzde özgün dağıtık veri katari işleme yöntemleri kullanılmıştır. Profillerin makinelere dağılımını yaparken kümeleme kalitesini yüksek tutmak ve her makinenin eşit miktarda profil saklamasını ve işlemesini sağlamak, dağıtık sistemlerde önemli bir zorluktur. Buna ek olarak, müşterilerin kullanım desenlerini değiştirmesi ihtimali nedeniyle, profillerin makinelere dağılımı düzenli olarak güncellenmelidir. Bu güncelleme işlemi kapsamında çevrimiçi işleme sürecini aksatmamak için asgari miktarda yer değişimi gerçekleştirilmelidir. Çalışmamızda tüm bu ihtiyaçları karşılayan etkin bir tekrar dağıtım tekniği sunulmuştur. Her makine kendi içerisinden mikro-kümeler oluşturmakta ve onların özetlerini merkezi makineye göndermektedir. Merkezi makine mikro-küme özetlerini üzerinde yeni aitlik buluşsal yöntemleri içeren ağırlıklı bir işlemsel süreçten geçirerek profil dağıtımını güncellemektedir.

Yaptığımız çalışma ile biri demo uygulaması ve biri dergi makalesi olmak üzere iki makale yayınlanmıştır. İlki geniş

çapı veri yönetimi konusunda dünyadaki en yaygın ve lider konferans olan "Very Large Databases (VLDB)"de, diğeri Oxford Üniversitesi'nin editörlüğünü üstlendiği "The Computer Journal"da yayınlanmıştır. Piyasada başarıyla kullanılan ürünümüzün demosunun 39.su İtalya'da düzenlenen VLDB konferansında sunulmuştur.

Çalışmamız, Bilkent Üniversitesi'nde özgün teorik çalışmalar sonucunda elde edilen bilgi birikimi ve Korvus Bilişim'in yazılım, araştırma ve geliştirme desteği ile ülkemizin uluslararası bilişim sektöründeki saygın konumuna katkıda bulunmuştur. Bu tarzda çalışmalar yerel ihtiyaçların dışı bağımlı olmadan ülkemiz bilim insanları tarafından yapılan çalışmalarla giderilmesine imkân sağlamakta ve küreselleşen dünya pazarında ülkemizin rekabet şansını yükseltmektedir.

Ayrıca bilişim firmalarının ülkenin ihtiyacı olan ürünleri yerel teknolojilerle üretebilmesi için gerekli teorik bilgiye ulaşması ancak güçlü bir üniversite-sanayi işbirliği ile mümkün olabilmektedir.

Bunun bir örneğini gerçekleştirip ülkemize katkıda bulunmaktan mutluluk duymaktayız.


Tez Sahibi:

Bülent ALICIOĞLU

Tez Danışmanı:

Prof. Dr. Nevzat YILDIRIM

Yükseköğretim Kurumu:

Orta Doğu Teknik Üniversitesi

Firma:

ASELSAN A.Ş.

2-18 GHZ ANAHTARLANABİLİR ÇOĞULLAYICI TASARIMI İÇİN YENİ BİR YÖNTEM

Anahtarlanabilir çoğullayıcı modülü (Switched Multiplexer, SW-MUX) işaret yoğun ortamlarda çalışan elektronik harp (EH) almaçlarının vazgeçilmez parçalarındandır. Tipik bir Elektronik Harp almacının aynı anda yüzlerce radarı izlemek, radar işaretlerinin parametrelerini ölçüp dost-düşman olarak sınıflamak, tehdit derecelerini belirleyip öncelik atayıp, elektronik karşı tedbirlerin alınmasına yardımcı olmak gibi hayati ve karmaşık görevleri vardır. İlgili radarlar çok geniş frekans bantlarına yayılmış olabilirler. SW-MUX cihazları, almacın bant genişliğini ortamdaki radarların yayılmış oldukları frekans bandına uyuklamak için ihtiyaca göre ayarlayarak, gereksiz veya karıştırıcı bantları kapatarak almacın etkin olarak kullanılmasına yardımcı olan ayarlanabilir bir mikrodalga filtre kombinasyonudur. Gösterdiği fonksiyonlar nedeniyle mikrodalga alanının tasarımı en zor ve en karmaşık komponentlerinden biridir. ASELSAN'da üretilen sistemlerde kullanılan SW-MUX modülleri yurtdışında yalnızca iki firma tarafından üretilmekteydi. Çok pahalı olan SW-MUX modülleri hem ASELSAN'da üretilen sistemlerinin maliyetini çok yükseltiyor hem de bu sistemlerin ihracatında SW-MUX üreten firmadan ihracat izni gerektirdiğinden, ihracatta önemli bir engel oluştuyordu.

Yurtiçinde yapılan sistemlerin özgün olması için sistem bileşenlerinin de özgün olması gerekliliğinin, ARGE faaliyetlerine ihtiyacın daha da artırması, bu konuda bilgi birikiminin ve teknolojik kazanımın oluşması yolunda ciddi bir teşvik unsurudur. Bu konularda sürdürülen çalışmalarda filtre/pasif devre tasarımı kapsamında bir teknoloji kazanımı ön planda tutulmuştur.

ODTÜ Elektronik Mühendisliği Bölümü öğretim üyelerinden Prof. Dr. Nevzat Yıldırım'ın yönettiği bu tezde yurtdışından temin edilen SW-MUX cihazının yerli benzerinin tasarlanması hedeflenmiştir. Patenti ilgili firmaya ait olan bu ürün



için yeni bir teorik yaklaşımla özgün bir yapı geliştirilmesi zorunluluğu vardı.

Tez çalışması neticesinde, ASELSAN'da yürütülmekte olan projelerde kullanılabilecek, 2-18 GHz bandını kapsayabilen, performans olarak daha yüksek, daha modüler, benzer boyutlarda ve daha düşük maliyette özgün bir modül tasarlanıp başarıyla gerçekleştirilmiş, prototipleri üretilmiş, patent başvuruları yapılmış ve yerli imkânlarla seri üretime başlanmıştır.

Şu ana kadar yüze yakın sayılarda üretilen modülden beş yıl içerisinde bine yakın üretilmesi planlanmaktadır. Böylece muadil modül için yurtdışına ödenecek büyük miktarlarda para yurtdışında kalmıştır. İlgili modüllerin ihracatına yönelik çalışmalar sürdürülmektedir.

Modülün tasarımında geliştirilen teorik yaklaşım ve elde edilen sonuçlar konunun en saygın konferanslardan ikisi olan IEEE MTT-S ve European Microwave Week konferanslarında makale olarak sunulmuştur.

Bu modülün tasarımı esnasında elde edilen bilgi birikimiyle bir tasarım sistemi oluşturularak, başka frekans bantlarında ya da değişik kanal sayılarına sahip benzer modüller, geniş bantlı multiplekserler, filtreler gibi çeşitli başka devreler de üretilmiştir. Bu çalışmalarla firmamız içerisinde sayısı oldukça artmış olan filtre ve filtre tabanlı ürün çeşitliliği ile filtre/multiplekserlerin ithalatı oldukça azaltılmış ve bu harcamaların maliyetlere etkisi hissedilir oranda düşürülmüştür. Ayrıca, özellikle mekanik üretimde

alt yüklenicilere verilen işlerle küçük ve orta ölçekli işletmelerin kalkındırılmasına da sağlanmaktadır.

Özetle ASELSAN'da filtre tasarım ve üretimi konularında dünya ile yarışabilir bir teknolojik merkez oluşturulmuştur.

Mikrodalga filtreleri en ileri düzeyde mikrodalga devre teorisi, dağınık parametrelili filtre teorisi ve elektromanyetik alan teorisi üzerinde uzmanlaşmayı gerektirir. Teorinin pratiğe aktarılmasında çok karmaşık devre dönüşümlerine ihtiyaç duyulur. Bu alanlardaki tüm teoriler ve uygulamaları, son 30 yılda ODTÜ-ASELSAN işbirliğiyle yürütülen yüksek lisans ve doktora tezleriyle derinliğine incelenip yeni ve klasik yaklaşımların tümü bugün dünyada bir numara olan bir filtre tasarım yazılımı içinde toplanmıştır. Filpro adını verdiğimiz bu yazılım ile hemen her tür filtre ve multiplekser tasarımı yapılabilmektedir. Bu doktora tezinde geliştirilen SW-MUX modülünün tasarımı da Filpro ile başlamış, neticede tez sürecinde geliştirilen teoriler de Filpro'nun zenginleşmesine önemli katkılarda bulunmuştur. Bu tür tezlerle hem ODTÜ'deki hem de ASELSAN'daki akademik-teknolojik Ar-Ge alanlarında birbirini besleyen önemli ilerlemeler sağlanmıştır. SW-MUX modülü de bu işbirliğinin en yeni ve en karmaşık ürünlerinden biridir. Bu başarılı uygulamadan cesaret alarak yerli uydularda kullanılması düşünülen çok pahalı olan (milyon USD düzeylerinde) ve dünyada sadece üç firma tarafından üretilen uydu filtreleri, giriş çoğullayıcıları (IMUX) ve çıkış çoğullayıcıları (OMUX) tasarımına da başlanmıştır. Bu yapıların tasarımı sürmektedir.


Tez Sahibi:

Abdülkadir Murat AVCI

Tez Danışmanı:

Prof. Dr. Ender SUVACI

Ysekğretim Kurumu:

Anadolu Üniversitesi

Firma:

Endüstriyel Teknolojik ve
Nano Malzemeler San. Tic.
Ltd. Şti.

ŞEKİL KONTROLLÜ NaNbO₃ ve SrTiO₃ ELEKTROSERAMİK TOZLARININ ERGİMİŞ TUZ YÖNTEMİYLE ÜRETİLMESİ

Günümüzde medikal, otomotiv, savunma sanayii gibi alanlardan, günlük uygulamalara kadar pek çok alanda kullanılan piezoelektrik seramikler PZT [Pb(Zr_{0.52}Ti_{0.48})O₃], PMN - PT [Pb(Mg_{1/3}Nb_{2/3})O₃ - PbTiO₃], PZN - PT [Pb(Zn_{1/3}Nb_{2/3})O₃-PbTiO₃] gibi kurşun esaslı malzemeler esaslıdır. Bu malzemeler evre ve insan sağlığı için büyük tehdit oluşturan zehirli kurşun malzemesini ağırlıkça %60-70 oranlarında iħtiva etmektedirler. Bu nedenle 1 Temmuz 2006 tarihinde Avrupa Parlamentosu, evre ve insan sağlığını korumak üzere elektriksel ve elektronik cihazlardaki zararlı maddelerin kullanılmasını sınırlandıran ya da yasaklayan elektronik ve elektriksel cihaz atıkları (WEEE) ve bu cihazlardaki zararlı maddelerin kullanımının sınırlandırılması (RoHS) ile ilgili yasaları yürürlüğe koymuştur. A.B.D, Japonya gibi birçok ülkenin de kabul ettiği bu yasa ve sınırlamaların da tetiklediği kurşun kullanmama bilinci ile dünyadaki önemli araştırma merkezleri kurşunsuz piezoelektrik muadillerin geliştirilmesi için çalışmalar sürdürmektedir. Kurşun esaslı malzemelere benzer elektrik özelliklerde kurşunsuz piezoelektriklerin geliştirilmesi için sadece kompozisyonel değişiklikle yeterli olamayabilmekte ayrıca bu seramiklerin üretiminde kristallerin iştenen özellikleri arttırıcı şekilde yönlendirilmelerine de (texture oluşumu) ihtiyaç duyulmaktadır. Bu tür yönlenmiş mikroyapıların eldesinde yaygın olarak "Yönlendirilmiş çekirdekle kontrollü tane büyümesi-TGG" prosesi kullanılmaktadır. Bu proste piezoelektrik özelliklerin yüksek değerlerde elde edildiği (h00) kristalografik yönünde seramikler elde edilmektedir. TGG prosesinde kristal yönlenmeyi sağlayan, çekirdek olarak da adlandırılan anizometrik (plaka, çubuk vb. şekilli) seramik tozlardır. Proje kapsamında iştenilen yönlenmeleri sağlayacak plaka şekilli, 5-25 m boyutlarında, yüksek aspekt oranlarında (>20) NaNbO₃ ve SrTiO₃, BaTiO₃

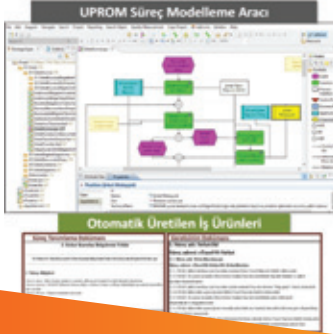
gibi çekirdeklerin üretilmesi hedeflenmiştir. Bu anılan tozların kristal yapıları kübik/tetragonal olması nedeniyle genellikle üretim sırasında küresel toz halinde oluşma eğilimleri yüksektir.

Projede bu güçlüğü açacak inovatif fikirler geliştirilmiş ve çalışmalar sonrasında belirlenen hedefler doğrultusunda NaNbO_3 , SrTiO_3 ve BaTiO_3 çekirdekler üretilmiştir.

Bu çekirdekler kurşun içermeyen piezoelektrik seramiklerde istenen kimyasal ve fiziksel (kristalografik yönlenme, morfoloji vb.) elde edilebilmesini sağlamıştır. Siemens AG tarafından gerçekleştirilen nihai ürün deneylerinde belirli elektrik alanlar altında ~2.5 kat daha yüksek gerinmeler elde edilmiştir.

Elde edilen sonuçlar insan ve çevre sağlığına zarar vermeyen, yüksek performanslı, kurşun içermeyen piezoelektrik seramiklerin üretilmesi açısından önemlidir.

Aynı zamanda proje çıktıları ülkemizin bu alandaki uluslararası teknoloji yarışında yer almasını sağlayabilecek temelleri oluşturmaktadır.



Tez Sahibi:

Dr. Banu E. AYSOLMAZ

Tez Danışmanı:

Prof. Dr. Onur DEMİRÖRS

Yükseköğretim Kurumu:

Orta Doğu Teknik Üniversitesi

Firma:

Türksat Uydu Haberleşme
Kablo TV ve İşletme A.Ş.

UPROM: BÜTÜNLEŞİK İŞ SÜREÇLERİ MODELLEME YÖNTEMİ

Kurumların iş akış otomasyon sistemleri geliştirilmeyi hedefledikleri durumda iş süreçleri analizi ve gereksinim analizi gerçekleştirilmesi gereken iki önemli faaliyettir. Ancak genelde bu iki faaliyet birbirinden bağımsız olarak gerçekleştirilmektedir. Bu da iş süreç tanımları, gereksinimler ve bu bilgiyi kullanan diğer iş ürünleri için fazla işgücü harcanmasına, bu ürünlerin tutarsızlıklar içermesine ve zor güncellenmesine sebep olmaktadır.

Bu tez çalışması kapsamında iş akışı ve süreç tabanlı yazılım sistemlerinin geliştirilmesinde verimlilik artışı sağlayan UPROM isimli bütünleşik süreç modelleme yöntemi ve bu yöntemi destekleyen yazılım aracı geliştirilmiştir. Bu yöntem süreç otomasyonu ve dokümantasyonu için analiz faaliyetlerini birleştirerek ilgili iş ürünlerinin tam, tutarlı ve izlenebilir şekilde oluşturulmasını amaçlamaktadır.

Yöntem, 6 çeşit diyagram tipini içeren, ortak bir meta-modele dayanan bir notasyon ile süreç ve gereksinimler için bütünleşik bir analiz yaklaşımını içermektedir.

UPROM aracı üzerinde bu notasyon ile geliştirilen modeller kullanılarak otomatik olarak doğal dil cümleleri içeren gereksinim

dokümanı, COSMIC tabanlı fonksiyonel yazılım büyüklük kestirimi, süreç tanımlama dokümanı ve iş sözlüğü oluşturulabilmektedir. Bu iş ürünlerinin otomatik üretimi ile modellerden direk olarak anlaşılacak bilgilerin, değişik kullanıcıların anlayabileceği şekilde oluşması sağlanmaktadır. Gereksinim cümleleri için Türkçe dilinde doğal dil işleme yapılmakta, diğer iş ürünleri için de gelişmiş algoritmalar ile tüm modeller analiz edilerek gerekli bilgiler türetilmektedir. UPROM aracı, Eclipse altyapısı üstünde model tabanlı geliştirme kütüphaneleri (GMF, GEF, EMF) kullanılarak geliştirilmiştir.

UPROM yöntemi ve aracı, Türksat A.Ş.'nin yürüttüğü KKTC e-devlet programı



dahilindeki e-Tüzel ve e-Marka projelerinde kullanılmıştır. Türksat A.Ş. bu tip büyük iş akış otomasyon yazılımlarının başarıyla geliştirilmesi için analiz safhasına özel önem vermektedir. Türksat A.Ş. yönetimindeki analist grubu ve alan uzmanlarının katılımıyla bu projelerde iş süreçleri ve gereksinimlerin analizi UPROM yöntemi ile yapılmış, modeller ve beklenen proje çıktıları UPROM aracı kullanılarak oluşturulmuştur. Geliştirilen bütünleşik modeller kullanılarak e-Tüzel ve e-Marka otomasyon sistemleri için doğal dilde hazırlanmış kullanıcı gereksinimleri dokümanı, COSMIC tabanlı fonksiyonel yazılım büyüklük kestirimi, süreç tanımlama dokümanı ve iş sözlüğü otomatik şekilde oluşturularak müşteriye teslim edilmiştir. Tüm çıktılar hem Türksat A.Ş. proje yönetim grubu, hem de KKTC paydaşları tarafından onaylanmıştır. Çıktıların tamlığı, tutarlılığı, anlaşılabilirliği, bakımı ve harcanan işgücü yapılan analizler ve mülakatlarla değerlendirilmiş; tüm özellikler bakımından geliştirilen çıktılarda geleneksel yöntemlere göre gelişmeler olduğu görülmüştür.

Türksat A.Ş. ile yaptığımız çalışmalarda, toplam 124 kişi-aylık bir işgücü tahmini yapılan iki iş akış otomasyon yazılımı geliştirme projesinde, yazılım yaşam döngüsünde kritik iş ürünlerinin UPROM yöntemi ve aracı kullanılarak hazırlanması sayesinde toplamda en az 15 kişi-aylık (ortalama %12) bir işgücü kazancı sağladığı belirlenmiştir. Gereksinim mühendisliğinde 10 kişi-ay, fonksiyonel yazılım büyüklük kestiriminde 3 kişi-ay ve süreç dokümanı için 2 kişi-ay kazanç sağlandığı belirlenmiştir. Bunlara ek olarak iş ürünlerinin otomatik üretilmesi sayesinde iş ürünlerinin

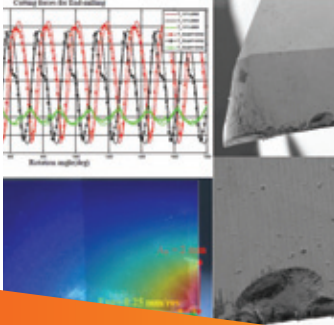
güncellenmesinde büyük işgücü kazançları edinilmektedir.

Türksat A.Ş. e-Tüzel ve e-Marka projelerinin yazılım geliştirme ihalelerini ve proje yönetimini belirlenen işgücü kestirimlerini baz alarak yürütmektedir. Bu ve diğer projelerde UPROM yöntemi ile yazılım fonksiyonel büyüklük kestiriminin %5'in altında sapma ile yapılabildiği gösterilmiştir.

Somut işgücü kazançlarının yanı sıra, UPROM yöntem ve aracının kullanılması ile belirtilen iş ürünlerinin geleneksel yöntemlere göre daha "tam, tutarlı ve izlenebilir" şekilde oluşturulduğu doğrulanmıştır. Bu da Türksat A.Ş. için e-Tüzel ve e-Marka projelerinde tüm yazılım geliştirme yaşam döngüsünde erken aşamalardan başlayarak daha az hata ile karşılaşılması, çeşitli şekillerde daha az işgücü harcanması, planlanan bütçeye uyulabilmesi ve kullanıcıların isteklerine uygun sistemlerin ilk seferde geliştirilmesi ile sonuçlanacaktır.

UPROM yöntemi ve aracı, iş süreçleri için iş akış otomasyon sistemleri geliştirmeyi hedefleyen tüm kurumlarda uygulanabilmektedir.

Çalışma, Türksat A.Ş. KKTC e-Devlet programı kapsamında iki projede daha kullanılmaktadır. Ayrıca Kalkınma Bakanlığı, ODTÜ Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığı, Bilgi Grubu ve Kalkınma Ajansları'nı içeren başka sanayi kurumlarında da kullanılmıştır. ODTÜ Enformatik Enstitüsü Yazılım Yönetimi Araştırma Grubu'nda bu tezdeki çalışmaları yaygınlaştıran ve değişik alanlara genişleten bir ekip oluşturulmuştur. Bu ekip, yeni sanayi projelerinde uygulamalara devam etmektedir.

**Tez Sahibi:**

Nevzat Bircan BUĞDAYCI

Tez Danışmanı:

Prof. Dr. İsmail LAZOĞLU

Yükseköğretim Kurumu:

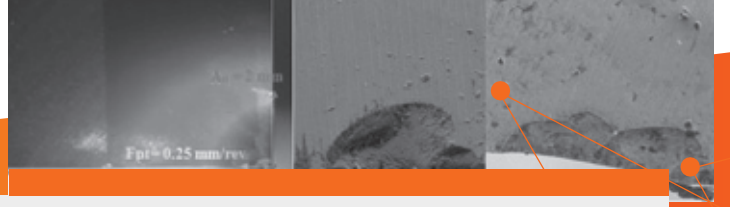
Koç Üniversitesi

Firma:TUSAŞ - Türk Havacılık ve
Uzay Sanayii A.Ş.

HAVACILIK ENDÜSTRİSİNDE KULLANILAN ALÜMİNYUM ALAŞIMLARININ KARBÜR PARMAK FREZELER İLE İŞLENMESİNDE TAKIM ÖMRÜ ANALİZİ

Gelişen teknoloji ve küreselleşmenin etkisi ile birlikte üretim endüstrisinde rekabet her geçen gün artmaktadır. Günümüzde bir firmanın uluslararası düzeyde rekabetçi kalabilmesi ve fark yaratabilmesi ancak yoğun ve nitelikli ARGE çalışmaları sonucunda ulaştığı teknik bilgi sayesinde üretebildiği katma değeri yüksek ürünler ile mümkündür. Talebin her geçen gün arttığı, ileri mühendisliğin büyük önem taşıdığı havacılık ve uzay endüstrisine yönelik ARGE çalışmaları, Türk üretim endüstrisinin uluslararası alanda kendine nitelikli ve saygın bir yer bulması açısından büyük önem arz etmektedir.

Airbus'ın raporlarına göre dünyadaki sivil uçakların sayısı ivmelenerek artmakta ve her 15 yılda bir iki katına çıkmaktadır. Uçakların jet motoru, kanatları ve gövdesi gibi çok sayıda yapısal parçanın üretiminde kullanılan en yaygın yöntem frezelemedir. Tasarımı yapılan karmaşık parça geometrisi, bilgisayar ile yüksek hassasiyetle kontrol edilen bir frezeleme tezgahında ham maddenin mekanik olarak kesilerek şekillendirilmesi ile üretilir. Bu işlem sırasında ham maddeden oluşan kaba malzeme tezgaha sabitlenir, yüksek hızlarda dönen bir kesici takım yardımı ile istenmeyen malzeme kesilerek talaş olarak atılır ve geriye tasarlanan parça geometrisinin kalması sağlanır. Havacılık ve uzay endüstrisinde üretilen parçaların ağırlıklarının azaltılması için, kaba malzemenin hacimsel olarak %90-95'inin talaş olarak atılması sıklıkla gerçekleşen bir durumdur. Üretimin büyüklüğü göz önüne alındığında kesme işleminin ne kadar maliyetli olduğu anlaşılabilir. Bu nedenle kesme işleminin mümkün olan en iyi koşullarda yapılması, üretim alanında faaliyet gösteren tüm firmaların ortak amacıdır. Takım maliyetleri üretim maliyetlerinin önemli bir kısmını oluşturmaktadır. En iyi üretim koşullarının ve en uygun yüksek performanslı kesici takımların seçimi ise ancak bilimsel analizler ile bulunabilir. En uygun koşullarda



yapılacak yüksek hızlı kesim sayesinde yüksek kaliteli ürünler, düşük maliyetle ve kısa süre içerisinde üretilebilecektir. Yüksek hızlı kesim ("High speed cutting-HSC") bu arayışlar sonucunda ortaya çıkmış, geleneksel hızların üzerindeki hızlarla yapılan üretim işlemlerine verilen addır. Yüksek hızlı kesimin ilk ve en temel sonucu üretim süresinin düşmesidir. Öte yandan kesme hızlarının artırılması ile süreçteki kesme kuvvetleri, ısı ve kesme sıcaklıkları artmaktadır. Mekanik ve termal etkilerin altında oluşan bu zor şartlar takım aşınmasını hızlandırmaktadır. Böylece aşınan takımlar daha da yüksek kesme kuvveti oluşturmakta ve üretilen yüzeyin kalitesini düşürmektedir. Bunlara ek olarak bazı durumlarda aşınan bu takımlar beklenmeyen büyük hasarlara yol açmaktadır. Aşınan takımlar, parçada istenmeyen deformasyonlar, yüzey kalitesinde azalmalar, kuvvetin ve titreşimin artması gibi iş parçası ve takım tezgahında olumsuz etkiler yaratmaktadır. Bu nedenle takım ömürlerinin hassasiyetle öngörülmesi ve eniyilmesi hem akademik hem de endüstriyel açıdan büyük önem taşıyan bir araştırma konusudur.

Bu tez kapsamında, uzay ve havacılık endüstrisinde yaygın olarak kullanılan Alüminyum 7050 alaşımının frezeleme süreci analizleri gerçekleştirilmiş, süreç mekaniği, kesme kuvvetleri, üretilen parça kalitesi ve takım ömürleri bilimsel olarak geniş bir kapsamda ve detaylıca incelenmiştir.

Çalışma, Türk Havacılık ve Uzay Sanayi A.Ş. (TUSAŞ)'nin bu konudaki ihtiyaçlarını karşılamak amaçlı talebi ve finansal desteği ile gerçekleştirilmiştir.

Malzemeler ve kesici takımlar TUSAŞ tarafından sağlanmıştır. Öncelikle frezeleme sırasında takımların maruz kaldıkları

kuvvetler matematiksel olarak modellenmiş ve bu kuvvetler Mori Seiki NMV5000 DCG 5-Eksen CNC tezgahında yapılan deneylerle doğrulanmıştır. Daha sonra bu değerler kullanılarak, kesme sürecinde açığa çıkan ısı ve takım üzerindeki sıcaklık dağılımı hesaplanmıştır. Hesaplanan sıcaklıklar, Koç Üniversitesi Üretim ve Otomasyon Araştırma Merkezi bünyesinde yapılan kızılötesi sıcaklık ölçümleri ile karşılaştırılmıştır. Bir sonraki adımda sıcaklık ve kuvvet bilgileri kullanılarak takım aşınması incelenmiş ve yapılan deneysel analiz sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Bu deneyler sırasında takımların aşınma karakterlerinin farklı olduğu gözlemlenmiş ve bu farklılığın anlaşılması için takımların üretildikleri malzemeler ayrıntılı bir biçimde incelenmiştir. Her ne kadar takımların tamamı karbür freze olarak tanımlansalar da, yapılan malzeme analizleri sonucu her takım firmasının farklı mikro yapıda karbür kullandığı tespit edilmiş ve takımlar arasından alüminyum 7050 alaşımı için en uygun olan karbür yapısı belirlenmiştir. Bu yapıdaki karbürün, kesme kuvvetlerini en aza indirecek takım geometrisi ile birlikte kullanılması durumunda takım maliyetlerinde %70'e varan iyileştirmelerin mümkün olduğu net olarak görülmüştür.

Proje sonunda ortaya çıkan yeni bilimsel veriler ışığında, TUSAŞ'ın yeni takım satın alma prosedürleri değiştirilmiş, bundan sonra yapılacak olan satın almaların daha verimli olması sağlanmıştır.

Bunlara ek olarak, proje kapsamında elde edilen bulgular ve sağlanan işbirliği sayesinde etki oranı yüksek dergilerde nitelikli yedi uluslararası dergi makalesi, bir ulusal ve bir uluslararası konferans bildirisi yayımlanmıştır.


Tez Sahibi:

Dr. Ali ÇELİK

Tez Danışmanı:

Prof. Dr. Ferhat KARA

Yükseköğretim Kurumu:

Anadolu Üniversitesi

Firma:

MDA İleri Teknoloji Seramikleri
San. Tic. Ltd. Şti.

SiAlON SERAMİKLERİNİN KARBON FİBER TAKVİYELİ POLİMER KOMPOZİT MALZEMELERİN DELME OPERASYONLARINDAKİ PERFORMANSLARI

SiAlON-esaslı seramikler yüksek sıcaklıklarda sahip oldukları üstün mekanik, kimyasal ve ısı özelliklerine bağlı olarak gri dökme demir ve nikel esaslı süper alaşımlar gibi otomotiv ve havacılık sektörünün önemli malzemelerinin tornalama operasyonlarında kullanılmaktadırlar. Bu operasyonlardaki performanslarının araştırıldığı çok sayıda bilimsel çalışmaya konu olan SiAlON-esaslı kesici malzemeler, karbür-esaslı kesici uçlara kıyasla çok daha yüksek kesme hızlarında üretime imkân tanımalarına rağmen, bu malzemelerin diğer geleneksel talaşlı imalat yöntemleri (delme ve frezeleme) içerisindeki kullanımları oldukça sınırlı kalmıştır. Bunun nedenleri, seramiklerin düşük kırılma tokluklarına bağlı olarak ani kırılmaları ve karmaşık şekillerde üretilmelerinin teknolojik açıdan zor oluşudur. Sonuç olarak, bu tez çalışması ile ilk kez SiAlON seramiklerinin yekpare matkap ucu şeklinde performanslarının araştırıldığı bilimsel bir çalışma ortaya konmuştur.

Tez projesinde SiAlON seramiklerinin torna ucu dışında, matkap ucu veya freze takımı formlarında üretilip söz konusu operasyonlarda yaygınlaşmasının önünde duran dezavantajların ortadan kaldırılması hedeflenmiştir. SiAlON seramikleri işlenmesi zor malzemelerin talaşlı imalatında yüksek başarı potansiyeline sahip olduğundan, delme sürecinde kullanılmak üzere havacılık endüstrisinde kullanımı her geçen gün artan, ancak işlenmesi zor malzemelerin başında gelen karbon fiber takviyeli polimer (CFRP) kompozitler hedef malzeme olarak belirlenmiştir. Bu kapsamda, SiAlON seramiklerinin üretilip matkap ucu formu kazandırılmasına kadar izlenen süreç basamakları geliştirilmiş, üretim sürecinin kritik aşaması olan taşlama işlemi ve bu işlemin ürünün mekanik özelliklerine olumsuz etkileri ortaya konulmuş ve bu olumsuz etkileri ortadan kaldırmaya yönelik yeni

yöntemler geliştirilmiştir. Elde edilen matkap uçları, CFRP kompozitlerin delme operasyonunda test edilmiş; malzeme performansları, takım geometrisi, malzeme özellikleri ve işleme koşulları ile ilişkilendirilmiştir.

SiAION seramiklerinin yekpare matkap ucu formunda ilk kez kullanıldığı bu çalışma neticesinde, bu malzemelerin kırılma tokluğunun delme operasyonunun başlangıcında baskın olan mikro-pullanma, sertliklerinin ise ilerleyen aşamada baskın hale gelen abrasif aşınma sürecinde etken parametre olduğu ortaya konulmuştur.

Tez kapsamında gerçekleştirilen faaliyetler Üniversite-Üniversite ve Üniversite-Sanayi işbirliğine başarılı bir örnek teşkil etmektedir. Matkap uçlarının üretiminde ağırlıklı olarak MDA Firmasının üretim alt yapısı, test analiz ve karakterizasyon çalışmalarında ise Anadolu Üniversitesi Malzeme Bilimi ve Mühendisliği Bölümü'

nün laboratuvar alt yapısından faydalanılmıştır. SiAION matkap uçlarının delme testleri ise Koç Üniversitesi Üretim ve Otomasyon Araştırma Merkezi ile ortak olarak gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar, alanında yüksek prestije sahip 2 adet SCI kapsamındaki dergide yayımlanarak, bu alanda yapılan ilk bilimsel çalışmalar olarak literatüre kazandırılmıştır. Bununla birlikte, tez çıktıları 3 adet uluslararası kongrede tanıtılmış, bu kongrelerden bir tanesinde yapılan poster sunumu kongre düzenleme

komitesince en iyi 3. poster ödülüne layık görülmüştür. Tezin devamı niteliğindeki çalışmaların ilk çıktıları da uluslararası bir kongrede tam metin şeklinde yayımlanmıştır.

MDA İleri Teknoloji Seramikleri Ltd. Şti. uzun yıllardır tornalama operasyonlarında kullanılmak üzere SiAION seramikleri geliştirmektedir.

Tez kapsamında elde edilen bilgi ve tecrübeler sayesinde MDA firması, SiAION matkap ucu ve freze takımlarını başarılı bir biçimde üretebilir hale gelmiş ve ürün yelpazesini önemli ölçüde genişletmiştir.

Daha fazla sayıda firmaya hitap edebilir pozisyona gelen MDA İleri Teknoloji Seramikleri Ltd. Şti. 'nin, havacılık endüstrisinde faaliyet gösteren firmalarca da tanınırlığı artmıştır. Türkiye Havacılık Endüstrisinin önemli firmalarından olan Alp Havacılık A.Ş. tarafından MDA firmasına, karbür kesici takımlara kıyasla en az 10 kat daha yüksek hızlarda süper-alaşımın frezelemesine olanak tanıyan SiAION freze takımlarının geliştirilmesi için bir iş birliği talebi oluşmuştur. Bu işbirliği çerçevesinde toplam bütçesi 1.000.000 TL olan ve ortak başvurusu yapılan bir proje TÜBİTAK tarafından destek kapsamına alınmıştır. Proje çıktısı olan freze takımlarının sadece ülkemizdeki potansiyel pazarının yakın bir gelecekte 5 milyon TL'nin üzerinde olması beklenmekte olup, buna bağlı olarak MDA Firmasının yıllık cirosunun % 200 oranında artması ön görülmektedir.


Tez Sahibi:

Mehmet Onur DİNCER

Tez Danışmanı:

Prof.Dr. Hasan GÜNEŞ

Yükseköğretim Kurumu:

İstanbul Teknik Üniversitesi

Firma:

ARÇELİK A.Ş

HERMETİK PİSTONLU BİR KOMPRESÖRDE BİRLEŞİK (KONJUGE) ISI GEÇİŞİNİN SAYISAL OLARAK İNCELENMESİ

Enerji kaynaklarının azalmasıyla oluşan ve güçlenmeye devam eden enerjinin verimli kullanılması olgusu, dünya genelindeki üreticileri enerji verimli ürünler üretmeye yönlendirmektedir. Enerjinin verimli kullanılmasını öngören yasalar ve artan enerji maliyetleri de yüksek verimli ürünlere talebi artırmaktadır. Dünya genelinde enerji tüketiminde ev tipi buzdolaplarının dolayısıyla da kompresörlerin önemli payı bulunmaktadır. Arçelik A.Ş.' nin ürettiği buzdolaplarının soğutma verimleri dünya pazarlarındaki rakipleri ile rekabet etmektedir. Ancak gerek buzdolabı teknolojisinin gerekse buzdolaplarında kullanılan kompresör teknolojisinin hızla ilerlemesi sebebiyle daha verimli ürünler için çalışmak kaçınılmazdır.

Türkiye' nin tek ev tipi buzdolabı kompresörü üreticisi olarak rakip kompresör firmalarının ürünlerinden daha yüksek Soğutma Etkinlik Katsayısı' na sahip kompresör üretmeyi ve kompresör teknolojisinde liderlik vurgusu yapmayı hedefleyerek Arçelik A.Ş. Eskişehir Kompresör İşletmesi ve Merkez ARGE bölümünde bir proje başlatılmıştır.

Çevre dostu, yüksek enerji verimli kompresör projesi altında yapılan yüksek lisans tez çalışması ile Dünya' nın en enerji verimli kompresörünün üretilmesine katkı sağlanmış ve Arçelik A.Ş. - İstanbul Teknik Üniversitesi arasındaki üniversite-sanayi işbirliğine başarılı bir örnek daha eklenmiştir.

Tez kapsamında deneysel çalışmalar gerçekleştirilmiş, kompresör içi ısı transferi mekanizması simülasyonu için bir metot geliştirilmiş ve oluşturulan kompresör CFD modeli ile verim artırmaya yönelik uygulamalara, tasarımlara hız ve bilgi sağlanmıştır.

Çalışmalara mevcut durum analizleri ile başlanmıştır. Kompresörün termodinamik veriminin belirlenmesi amacıyla PV ölçüm düzeneği oluşturularak indikatör diyagramı çıkarılmıştır. Sıkıştırma işi hesaplanmış, kompresör emme ve egzoz



hatlarının yanı sıra portlardaki kayıplar belirlenmiştir. Ürünün termodinamik verimini doğrudan etkileyen önemli bir parametre kompresör bileşenleri arasındaki ısı transferi ağı ve dolayısıyla bileşenlerin sıcaklıklarıdır. Kompresörün içerisine 50' den fazla termokupl yerleştirilerek detaylı sıcaklık dağılımı haritası çıkarılmıştır. Kompresör termal haritasının çıkarılması amacıyla gerçekleştirilen deneysel ölçümler; çok sayıda termokupl'ın, sızdırmaz olması gereken kompresör muhafazası içerisine, yerleşimi nedeniyle zorluklar taşıyan uzun bir süreçtir. Verim artırma ve yeni tasarım projelerinde kompresör bileşenlerinde yapılan değişikliklerin etkilerinin görülmesi adına bu çalışmaların tekrarlanması da gerekmektedir. Bu alanda deneysel çalışmaların getirdiği zorlukları ve denenmek üzere üretilen prototip bileşenlerin getirdiği maliyeti azaltmak için bir simülasyon modeli üzerinde çalışılmıştır. Tüm komponentleri dikkate alınarak üç boyutlu bir kompresör modeli oluşturulmuş ve bu model üzerinde ısı geçişi analizleri yapılarak detay sıcaklık ölçümleri sayısal olarak incelenmiştir. Ortaya çıkarılan modelde kompresörün katı bileşenleri bulunduğu gibi gaz fazındaki soğutucu akışkan da bulunmaktadır. Konjuge ısı geçişi analiz edilmiştir, böylelikle bileşenlerde meydana gelen sıcaklık değişiminin soğutucu akışkan ile etkileşimi incelenmiştir. Oluşturulan CFD modelindeki kompresör bileşenleri ve malzemelerinde yapılan değişiklikler ile volümetrik verimi artırma amacına hizmet eden uygulamalar araştırılmıştır.

Kompresör ses gücü düzeyini düşürmek görevine sahip olduğu gibi kompresör verimine de etkisi olan emme

susturucusu içerisindeki soğutucu akışkan hareketleri de CFD modeli ile zamana bağlı olarak incelenmiş ve analiz sonuçları doğrultusunda susturucu tasarımları ortaya konulmuştur.

Arçelik A.Ş. laboratuvarlarında SEK değeri 2.00W/W ölçülen kompresör üretilmiş ve uluslararası akreditasyona sahip bir kuruluş (Regent BV) tarafından ölçümler tekrarlanıp doğrulanarak SEK değeri en yüksek, Dünya'nın en verimli kompresörü olarak nitelendirilmiştir(2013).

Tez çalışması kapsamında yapılan deneysel çalışmalar firmanın bilgi birikimine katkıda bulunurken, oluşturulan sayısal model Dünya'nın en verimli kompresörünü yapmak gayesiyle yola çıkan projede kullanılmış ve bu hedefe ulaşırken katkıda bulunmuştur. Deney sayısını azaltmaya olanak sağlanmış ve iyileştirme gerektiren noktaların belirlenmesi kolaylaştırılmıştır. İlerleyen dönemlerde çalışılacak projelerde de yararlanılabilecek model Arçelik A.Ş. Kompresör İşletmesi ARGE bölümüne kazandırılmıştır. Farklı model ve serilerdeki kompresörlerin de simüle edilebilmesi için sayısal model oluşturma metodolojisi geliştirilmiştir. Proje çalışmaları esnasında ortaya çıkan tasarımlar için 3 adet patent başvurusu yapılmıştır.

Arçelik A.Ş. ile İstanbul Teknik Üniversitesi arasında önceki yıllardan süre gelen işbirliği ile desteklenen çalışmayla kompresör teknolojileri üzerine üniversite içerisinde bilgi birikimi arttırılmıştır ve Arçelik A.Ş.'nin katkılarıyla İ.T.Ü.'de deneysel çalışmaların yürütülebileceği kompresör laboratuvarı oluşturulmuştur.



Tez Sahibi:

Gözde ERGİN

Tez Danışmanı:

Yard. Doç. Dr. Selis ÖNEL

Yükseköğretim Kurumu:

Hacettepe Üniversitesi

Firma:

Hızal Elektroerozyon San. ve Tic. Ltd. Şti.

BİR ELEKTROKİMYASAL İŞLEME UYGULAMASINDA ATIK ELEKTROLİTİN AĞIR METAL İYONLARINDAN ARINDIRILMASI VE GERİ KAZANIMI

Elektrokimyasal işleme (EKİ) metal bir parça yüzeyinin iyonlaştırma yöntemi ile işlenmesine ve metal iyonlarının elektrolit ile işleme bölgesinden uzaklaştırılmasına dayanmaktadır. Elektrolit, işlenen metalden kopan iyonlar ile kirlenmektedir. Su kaynaklarının hızla tükendiği çağımızda, endüstriyel sularda bulunan ağır metal iyonlarının giderilmesi ve suların yeniden kullanıma hazır hale getirilmesi önem taşımaktadır. Bu çalışmada ilk yerli yapım EKİ tezgahı ile bakır parçaların işlenmesi sonrası ağır metal iyonları ile kirlenen elektrolit sıvısının arıtılarak sisteme yeniden beslenmeye hazır hale getirilmesi dahilinde pratik, ekonomik ve çevreci yeni bir method geliştirilmiştir.

Aşırı sert metal ve alaşım yüzeylerinin yüksek pürüzsüzlük sağlayacak şekilde işlenmesi gibi ileri teknoloji gerektiren çalışmalarda kullanılan EKİ makinaları yurt dışından ithal edilmektedir. Elektrokimyasal işlem sonrası iş parçasının yüzeyinden çözünen ağır metal iyonları elektroliti yoğun şekilde kirlleterek çevreye zararlı sıvı atık sorunu oluşturmaktadır. Ayrıca geri dönüşüm sağlanamadığında devamlı olarak su tüketimi gerçekleşmektedir. Yapılan yüksek lisans tez çalışması ile; **i)** Hızal Elektroerozyon San. ve Tic. Ltd. Şti. ve Hacettepe Üniversitesi Kimya Mühendisliği Bölümü işbirliği ile Türkiye’de ilk tamamen yerli yapım bir elektro kimyasal işleme tezgahı geliştirilmiş, **ii)** Türkiye’de ilk olarak elektrokimyasal işleme yöntemi üzerinde bir akademik çalışma yapılmış ve yöntemin malzeme işleme, makina performansı ve atık ile ilgili sorunları tespit edilmiş, **iii)** işleme sonrası ağır metal içeren atık su derişimi Çevre ve Orman Bakanlığı’nın belirlediği üst sınır olan 2 ppm’in de altına düşürüldükten sonra temiz olarak yeniden kullanılabilir hale getirilmiş, **iv)** geliştirilen matematiksel yöntem ile işleme sonrası oluşacak



atık miktarının önceden saptanması ve buna uygun arıtım yöntemi geliştirilmesi ile zaman ve dolayısıyla ekonomik açıdan eniyileme yapılmıştır.

Çalışma kapsamında tasarlanan CNC- EKİ tezgahı tamamen özgün ve yerli bir üretilmiştir.

Tezgahın x, y ve z eksenlerinde bilgisayar kontrollü ve programlanabilir hareketlerle üç-boyutlu şekil işleme yeteneğinin yanında z ekseninde ayrıca bu sistemle uyumlu bir geri beslemeli elektronik servo kontrol sistemi bulunmaktadır. Böylece z ekseninde önceden programlanan derinlik elde edilinceye kadar otomatik işleme elde edilmektedir. Tezgahın malzeme kaldırma verimliliğinin saptanmasında teorik hesaplama ve deneysel veriler kullanılmış ve sonucunda işleme verimliliği %62 olarak saptanmıştır. Aletin metal yüzeyinden malzeme kaldırma hızının uygulanan akım değeri ile paralellik gösterdiği deneysel çalışma ile vurgulanmıştır. Hali hazırda alet verimliliğini arttırma çalışmaları devam etmektedir.

Elektrokimyasal işleme sonucu bakır iyonları ile kirlenmiş elektrolit sıvısının arıtılması için iyon değiştirme yöntemi, iyon değiştirici olarak ise kağıt filtre, Türkiye'de yaygın rezervleri olan doğal zeolit ve polimer bazlı katyon tutucu reçine Lewatit TP 207 kullanılmıştır. Lewatit TP 207 reçinesinin bakır iyonlarının arıtımında %100 verim sağladığı tespit edilmiştir. Ağır metal iyonları içeren elektrolit sıvısının arıtma ve sisteme geri besleme yöntemi matematiksel

olarak modellenmiştir. Yapılan deneyler sonucunda bakır iyonları ile kirlenmiş elektrolit sıvısı bakır iyonlarından zeolit ile 2 saat etkileşime girdikten sonra % 40 oranında, filtre ile 3 kez filtrelendikten sonra % 90 oranında arındırılmıştır. Lewatit TP 207 kolonundan geçirildikten sonra ise % 100 oranında arıtım başarılmıştır.

Matematiksel model, deney verilerine MATLAB® programı yardımıyla uygun üstel eğri uydurma yöntemi ile geliştirilmiştir. Geliştirilen matematiksel model, deneysel çalışmaya gerek kalmadan elektrolit derişiminin kullanılan arıtma yöntemine göre nasıl değişeceği hakkında öngörü sağlamıştır. Böylece her koşul için optimum arıtım sistemi geliştirilmesine olanak sunmuştur. Model yardımı ile bakır iyon derişimine bağlı olarak reçine kolonunda geri-yıkama yapılmaksızın çalışmada kullanılan kolonunun kullanım süresi en fazla 23 saat olarak belirlenmiştir.

Son olarak EKİ aletinin kullanılabilirliğini arttırmak amacı ile Selis Önel ve Mirzahan Hızal 2013'te Aselsan'da sistemi tanıtıcı bir seminer vermiş ve ilgili ekiplerle toplantı yapmıştır.

Zor ve karmaşık şekillerin sert malzemeler üzerine işlenmesi ile ilgili yapılan çalışmalar sonucunda firma özellikle savunma sanayinden proje ve iş teklifi almış ve maddi gelir sağlamıştır.

Aletin işleme özelliklerinin yanında çevre dostu işleme yapabilme yeteneği, EKİ aletinin tercih edilmesini sağlamış ve firmaya ekonomik getiri olarak yansımıştır.


Tez Sahibi:

Polat GÖKTAŞ

Tez Danışmanı:

Prof. Dr. Ayhan ALTINTAŞ

Yükseköğretim Kurumu:

 İhsan Doğramacı Bilkent
Üniversitesi

Firma:

ASELSAN A.Ş.

SABİT KARASAL NOKTADAN-NOKTAYA SİSTEMLERİN TAHMİN MODELLERİNİN ANALİZİ VE UYGULANMASI

Taktik saha haberleşme sistemlerinde kullanılan sistemlerin performansı, üzerinde bulunduğu arazinin özellikleri ile doğrudan ilgilidir. Bu nedenle ilgili coğrafyada taktik sahanın elektromanyetik propagasyon özelliklerinin gerçeğe en yakın olarak modellenmesi zorunluluk olarak öne çıkmaktadır.

Dünyada mevcut en çok kullanılan propagasyon yayılım modeli ve radyo planlama yazılımları ATDI (Fransa) ve LS Telcom (Almanya) tarafından üretilmiştir. Bu ticari radyo planlama ve spektrum yönetimi yazılımlarında noktadan-noktaya kablosuz haberleşme sistemleri için literatürde yer alan kanal modelleri uygulanmaktadır. Ancak, bu ticari yazılımlarda farklı ortam ve coğrafyalarda gereken parametreler sabit alınmıştır. Bu proje kapsamında bu alandaki ticari uygulamalara göre elektromanyetik propagasyon kanal modellerinin ülkemiz coğrafyası için yayılım parametrelerinin tespit edilmesi ve modellerinin ülkemiz coğrafyası için uyarlanması hedeflenmiştir. Ayrıca, Aselsan'ın ticari ürünü olan GRC-5218 ve GRC-5220 Noktadan-Noktaya (PTP) NATO Band 3+ (1350-2690 MHz) ve NATO Band 4 (4400-5000 MHz) frekans bantlarında çalışan radyo telsizlerinde kullanılacak kanal analiz ve tahmin modellerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır.

Temel olarak, noktadan-noktaya kablosuz haberleşme sistemlerinde verici ile alıcı istasyonlar arasında elektromanyetik sinyallerin genliklerindeki zayıflama ve alıcı tarafa ulaşan elektromanyetik gücü tahmin edilebilen propagasyon kanal analiz modeli ve CBS (Coğrafi Bilgi Sistemi) tabanlı elektromanyetik dalga yayılım benzetimi yapabilen uygulama yazılımı geliştirilmiştir. Farklı ortamda ve coğrafyalarda kullanılabilecek, mevcut ticari yazılımlardan daha doğru sonuç verecek elektromanyetik propagasyon parametrelerinin tespit edilmesi yapılmıştır. Bunun sonucunda GRC-5218 ve GRC-5220 PTP radyo telsiz sistemlerinin farklı



ortam ve coğrafyalarda (ülkemiz koşulları dahil) en doğru şekilde çalışması sağlanmış ve yurt içi ve dışında pazarda yer alması amaçlanmıştır.

Bu yüksek lisans tez çalışmasında, noktadan-noktaya (PTP) kablosuz haberleşme sistemi için literatürde yer alan uluslararası standartlardaki elektromanyetik propagasyon kanal modellerinin simülasyon çalışması olarak incelenmesi ve karşılaştırılması yapılmıştır. Detaylı olarak, ITU Radyo İletişim Sektörü Çalışma Grubu 3 (ITU-R Study Group 3) tarafından oluşturulan ITU-R P.530 Kanal modeli analiz edilmiştir. Noktadan-noktaya kablosuz haberleşme sistemlerinde; yağmur ve atmosferik gazlardan kaynaklanan zayıflama, yansımadan kaynaklanan çok yollu sönmülmenin etkisi ve kama kırınım kaybı dikkate alınarak alıcıdaki güç seviyesi hesaplanmıştır. Mikrodalga radyo linki için ITU-R P.530 kanal modeli tarafından önerilen en kötü aydaki ve yıllık ortalamadaki link kullanılabilirliği hesaplanmıştır. Ayrıca, kama kırınımından kaynaklanan zayıflamanın hesaplanmasında kullanılan Bullington modelinin hesabı karasal görüş çizgisi (LOS) arazi için genişletilmesi ve arazi hat profilindeki yansıma noktalarının bulunması için yeni bir algoritma geliştirilmiştir.

Farklı ortam ve coğrafyalarda (Türkiye coğrafyasına yani ülkemiz koşulları dahil) kullanılabilecek GRC-5218 ve GRC-5220 PTP radyo telsizleri için elektromanyetik propagasyon kanal modellerinin uyarlanması yapılmıştır. GRC-5218 ve GRC-5220 PTP radyo telsizleri için bu tez kapsamında geliştirilen kanal analiz tahmin modellerinin doğrulanması "ATDI-ICS Telecom" ticari yazılımı ile simülasyon ortamında test edilmiştir. Ayrıca, literatürde yer alan ölçüm verileri ile

kiyaslamalar yapılmış ve ülkemiz coğrafyasında test amaçlı ölçümlerde yapılmaktadır.

Aselsan ve Bilkent Üniversitesi arasındaki işbirliği sonucunda Aselsan'ın ürün portföyünde olan GRC-5218 ve GRC-5210 taktik radyolink cihazlarıyla oluşturulan haberleşme sistemlerinin daha verimli çalışması sağlanmıştır.

Elektromanyetik propagasyon kanal modellerinin doğrulanması amacıyla Aselsan tarafından iki kurum arasında test amaçlı link oluşturulmuştur. Bu kapsamda ülkemiz coğrafyasında gerçek ölçüm sonuçları elde edilmiş ve iyileştirilmiş elektromanyetik propagasyon kanal modellerinin sahip olunması sağlanmıştır. Oluşturulacak ürünün Aselsan'ın askeri haberleşme projelerinde ve yeni nesil telsiz sistemlerinde kullanılması söz konusu olabilecektir.

Yapılan tez çalışması ile ulusal ve uluslararası kongrelerde 5 bildiri sunulmuştur ve 2 bildiri de sunulacaktır. Böylece, çalışmada elde edilen bilgiler, hem ticarileştirilmiş, hem de ulusal ve uluslararası alanda bilim dünyasının ve endüstrinin hizmetine sunulmuştur. Üniversite gereken bilgi birikimi ve simülasyon ortamını sağlamıştır. Ayrıca, Bilkent Üniversitesi ile Aselsan arasında test amaçlı bir propagasyon linki tesis edilmiştir.

Çalışmalar neticesinde üniversite-sanayi işbirliğine de katkıda bulunmuş, proje kapsamında geniş içerikli, ülkemiz askeri haberleşme sistemlerin elektromanyetik propagasyon kanal modellenmesi endüstrisine katkısı olan tez çalışması ortaya çıkmıştır.


Tez Sahibi:

Enes KILIÇ

Tez Danışmanı:

Prof. Dr. Durmuş KAYA

Yükseköğretim Kurumu:

Karabük Üniversitesi

Firma:

 Kardemir Karabük Demir
Çelik San. Tic. A.Ş.

ENDÜSTRİYEL FIRINLARDA ENERJİ ANALİZİ VE VERİM ARTIRICI YÖNTEMLER

Dünyadaki nüfus artışı ile birlikte sanayileşmenin artması ve teknolojinin gelişmesi her geçen gün enerjiye olan ihtiyacı da artırmaktadır. Enerji tüketiminin hızla artması, fosil kaynaklı yakıtların daha çok kullanılmasına ve atmosfere salınan karbondioksit (CO₂) miktarının artmasına neden olmaktadır. Demir-çelik sektörü dünyanın toplam enerji tüketiminin %5'ine karşılık gelen tüketimi ile en çok enerji tüketen sektörlerden birisidir. Bu çalışmada, demir çelik sektöründe enerjinin etkin kullanılabilmesi kapsamında Kardemir A.Ş. ve Karabük Üniversitesi işbirliği ile Kardemir A.Ş. Haddehaneler Bölgesi'nde bulunan tav fırınlarına yönelik enerji verimliliği çalışması yapılmıştır.

Çalışmada tav fırınlarında verimlilik ölçümleri yapılmış, ölçüm sonuçları her bir tav fırını için ayrı ayrı değerlendirilmiş, ölçüm sonuçları ve kuruluş verileri kullanılarak kütle ve enerji dengesine yönelik hesaplamalar yapılmış ve enerji tasarruf imkanları, boyutları ve geri ödeme süreleri ile birlikte belirlenmiştir. Çalışma sonucunda tespit edilen enerji tasarrufu imkanları; fırınların uygun hava fazlalık katsayıları ile çalıştırılması, reküperatörlerdeki sızıntı hava kayıplarının giderilmesi, fırınlara ekonomizör tesis edilmesi, tufal kaybının azaltılması, FD ve ID fan elektrik motorlarına frekans konvertörü uygulanması ve fırınlardaki yüzey ısı kayıplarının giderilmesi olarak belirlenmiştir. Bu tasarruf imkanlarının uygulanması ile mevcut durumda %61,83 olan Ray Profil Haddehanesi tav fırını veriminin %76,80'e çıkabileceği belirlenmiştir. Çalışma sonucu belirlenen enerji tasarruf imkanlarından fırına verilen fazla havanın azaltılması, reküperatördeki sızıntı havanın önlenmesi ve baca gazı ısısından yararlanılması uygulanmış ve aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

Fırına giren fazla havanın azaltılması için diğer tav fırınlarından farklı olarak fırına



bir gaz analizörü montaj edilmiştir. Bu gaz analizörü ile yakıt içeriği online analiz edilerek yanma hesabı yapılmış, buradan hava-yakıt oranı hesabına gidilmiştir. Böylece önceki durumda %51,95 olan fazla hava oranı %13,9'a düşürülmüş ve 787.313 kcal/h'lık bir enerji tasarrufu sağlanmıştır. Uygulama sonrası 228.905 USD mali tasarruf sağlanmış ve yatırımın geri ödeme süresi 1,5 yıl olarak gerçekleşmiştir. Bu tasarruf sonrası havaya salınan CO2 miktarında yıllık 1.054.000 kg azalma sağlanmıştır.

Rekuperatördeki sızıntının giderilmesi amacı ile yüksek korozyon direncine sahip malzemelerden üretilmiş yeni bir rekuperatör imal edilmiş ve montajı tamamlanmıştır. Uygulama sonrası yakma havası sıcaklığı 318°C'den 433°C'ye yükselmiş ve 659.423 kcal/h enerji tasarrufu sağlanmıştır. Enerji tasarrufunun mali değeri 191.726 USD olup yatırımın geri ödeme süresi 2,4 yıl olarak gerçekleşmiştir. CO2 salınımı azalma miktarı ise yıllık 882.810 kg olarak gerçekleşmiştir.

Bacadan 383°C'de atılan baca gazı ısısının geri kazanılması için bir ekonomizör imal edilmiş ve tav fırını bacasına montaj edilmiştir. Montajı yapılan ekonomizör ile baca gazı sıcaklığı, baca gazı klapesinin %60 açık olmasına rağmen 383°C'den 215°C'ye düşürülmüş ve yaklaşık 90°C sıcaklıkta su elde edilmiştir. Bu sıcak su tesisin banyolarındaki sıcak su ihtiyacının karşılanması ve tesis binalarının ısıtılmasında kullanılmaktadır. Yapılan uygulama ile elde edilen tasarruf miktarı 1.467.188 kcal/h'tir. Tasarrufun mali değeri 426.581 USD, yatırımın geri ödeme süresi 2,9 ay ve CO2 salınımı azalma miktarı yıllık 1.964.180 kg'dır. Uygulama sonucu bu

ihtiyacın karşılanması için kullanılan yıllık yaklaşık 400 ton kömürden tasarruf edilmiştir.

Tüm bu uygulamalar sonucunda %61,83 olarak hesaplanan tav fırını verimi %69,43'e çıkarılmış ve önemli bir verim artışı sağlanmıştır.

Çalışma, Kardemir yetkililerinin gerek ölçüm çalışmalarında gerekse uygulama aşamasında göstermiş olduğu isteklilik, yardım ve kararlılıkları sayesinde başarıyla tamamlanmıştır. Çalışma sonucu elde edilen mali tasarruflar ile birlikte, Kardemir A.Ş. teknik personeli, gaz analizörü, rekuperatör ve ekonomizör montajı ve işletmesi konularında tecrübeler edinmiştir. Ayrıca teknik personel arasında Ar-Ge kültürünün gelişmesine katkı sağlanmıştır.

Üniversitede kazanılan teorik bilgi sanayide pratiğe dönüştürülmüş ve bu çalışmada uygulanmıştır.

Çalışmanın sonuçları SCI kapsamında yayın yapan bir dergide akademik makale olarak yayınlanmıştır.

Bu çalışma ile Kardemir A.Ş. ve Karabük Üniversitesi arasında üniversite-sanayi işbirliği oluşmuş, Kardemir A.Ş. bünyesinde bulunan toplam 5 adet tesiste benzer çalışmalar yapılmış ve çalışmalar sürekli hale getirilmiştir. Çalışma ile Karabük Üniversitesi'nde yüksek lisans ve doktora yapan öğrencilerin tez konularını Kardemir'in problemlerine yönelik seçmesine ve yine bu kapsamda Kardemir çalışanlarının Karabük Üniversitesi'nde yüksek lisans ve doktora yapmalarına öncülük edilmiştir.



Tez Sahibi:

Mehmet Alparslan NEŞELİ

Tez Danışmanı:

Doç. Dr. Önder ÖZGENER

Doç. Dr. Leyla ÖZGENER

Yükseköğretim Kurumu:

Ege Üniversitesi

Firma:

İzmirgaz

Doğalgaz Dağıtım A.Ş. ve

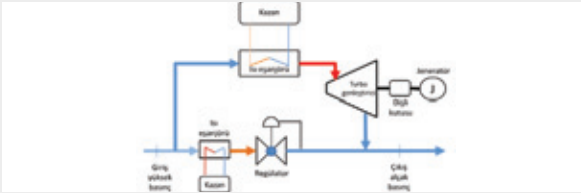
Trakya Elektrik Üretim ve Tic. A.Ş.

DOĞALGAZ BASINÇ DÜŞÜM İSTASYONLARINDA (BDİ) ELEKTRİK ÜRETİMİNİN TERMÖKONOMİK ANALİZİ

T.C. Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'na göre önümüzdeki 10 yılda ülkemizde artan enerji talebimizi karşılamak üzere, yılda ortalama 12 milyar dolar, toplamda ise 120 milyar dolarlık enerji yatırımına ihtiyaç duyulmaktadır. Bununla birlikte enerji tür ve kaynaklarını çeşitlendirmeye ve enerji arz güvenliğinin sağlanması gerekmektedir. Bakanlığın verilerine göre, ülkemizde kişi başına elektrik tüketimi, 3237 ile 6000 kWh olan AB ortalamasının oldukça altındadır. Bu da bize ülkemizin elektrik tüketiminde henüz doyuma ulaşmadığını göstermektedir. Yapılan tahminlere göre 2023 yılında kişi başına elektrik tüketiminin 5000 kWh seviyesine çıkması beklenmektedir. Bugün 12 yıl öncesine göre 2 kat daha fazla enerji tüketiyoruz. Cumhuriyetimizin 100. yılını kutlayacağımız 2023 yılında bilgi toplumuna geçiş yapmayı hedefleyen bir ülke olarak bugüne kıyasla 2 kat daha fazla enerji tüketileceği ön görülmektedir. Türkiye'nin doğalgaz kullanımı 2003 yılında 20,9 milyar m³ ten 2013 yılında 45,6 milyar m³'e ulaşmıştır. Ülkemizin doğalgaz ihtiyacı 2030 yılında 76,4 milyar m³'e ulaşacağı, BOTAŞ tarafından tahmin edilmektedir. Türkiye'de, 2013 sonu itibarıyla elektrik enerjisi üretiminin kaynaklarına göre doğal gazın payı %43,8 olarak gerçekleşmiş olmakla beraber uzun yıllar doğalgazın payının yüksek olacağı değerlendirilmektedir. Doğalgaz sadece elektrik üretiminde değil, ısınma, kimya sanayi vb. alanlarda kullanılmaktadır. TANAP-BTC doğalgaz boru hattı projeleri de ülkemiz ve içinde bulunduğumuz coğrafya için büyük önem taşımaktadır. Ele alınan tez çalışmasında enerjide sürdürülebilirlik, enerji verimliliği temellerine dayanmaktadır ki bu da Türkiye'nin, sürdürülebilir kalkınma hedefleri çerçevesinde, sahip oldukları enerji kaynaklarını etkin, verimli ve çevreye zarar vermeyecek şekilde kullanmak zorunluluğu içine alan politikalarıyla ve Vizyon 2023 hedeflerinin yakalanmasına katkı koyabilecek niteliktedir. Çünkü;

Çevre, Enerji verimliliği (gerçek saha çalışmaları), Enerjinin etkin kullanımı, Potansiyel BDİ'lerin tayini (yatırım noktalarının tespiti), Sürdürülebilir kalkınma, hedefleri ile paralel enerji konusunda ülke strateji ve politikalarımız, enerji arz güvenliğinin sağlanması, alternatif enerji kaynaklarının kullanılması, kaynak çeşitliliğinin oluşturulması, bu tez çalışmasında esas alınmıştır.

İletilen ve taşınan doğalgazı tüketebilmek ve kullanabilmek için, basıncının düşürülmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Doğalgazın kullanılabilmesi için basıncının azaltıldığı ve ölçüldüğü yerlere BDİ denilmektedir. Basınç, BDİ'lerde kısma vanaları/ regülatörlerle düşürülmesi sırasında gazın basıncından faydalanarak elektrik eldesi mümkün değildir. Şekil-1'deki BDİ'de, elektrik üretimi fırsatını yakalamak için sisteme paralel bir hat çekilerek ve turbo genleştirici kullanılmasıyla mümkün olmaktadır.



Şekil-1 Turbo genleştiricili doğalgaz BDİ şeması

İzmir Doğalgaz Dağıtım A.Ş.'ye ait tipik bir BDİ Şekil-2'de görülmektedir. Kuruluşun sağladığı değerler kullanılarak, İzmir'deki BDİ'lerden elektrik üretimi mümkün olanlar araştırılmış ve elektrik üretimine en uygun iki istasyona yönelik fizibilite ve senaryo performans çalışmaları yürütülmüş, enerji, ekserji ile termoekonomik analiz yöntemleri ele alınmıştır.



Şekil-Kuruluşa ait tipik bir BDİ istasyonu

Enerji açığının kapatılması ve enerjinin geri kazanılması konusunda BDİ'lerin katkıda bulunabileceği değerlendirilmektedir. Aliağa ve Kemalpaşa BDİ için turbo genleştirici sistemin üretebileceği ortalama tahmini kurulu gücü ve yıllık elektrik sırasıyla, 494,24 kW, 4.113.027 kWh ve 462,87 kW, 3.852.020 kWh değerindedir.

Saha çalışmasına ilave, Trakya Elektrik Üretim ve Tic. A.Ş. Marmara Ereğli Kombine Çevrim Santralinde Türkiye'nin ilk ve tek kurulu turbo genleştiricili bir BDİ'nin enerji ve ekserji analizi yapılmıştır. Konuya ait görüntüler Şekil-3'tedir.



Şekil 3 Santral ve BDİ görüntüleri

Gücü 1300 kW olan turbo genleştiricili BDİ ile santralde kullanılacak doğalgazın basıncını düşürürken, basınç azaltılmasından elektrik üretimi de gerçekleştirilmektedir. İstasyonun analizi sonucu; sistemin enerji ve ekserji veriminin %69,82 ve %77,22 olduğu bulunmuştur.

Ülkemizde doğalgaz tüketiminin artmasıyla BDİ'lerin kapasite kullanım verilerine bakılarak değerlendirilebilecekler araştırılmış ve listelenmiştir. Kurulabilecek BDİ sayısı 2010'da 274, 2011'de 301, 2012'de ise 320 adede çıkmıştır. Türkiye'deki 2014'te BDİ'lerdeki doğalgaz debisi dikkate alındığında, elde edilebilecek tahmini elektrik miktarı 399 GWh/yıl olarak bulunmuştur. Yapılan inceleme A tipi BDİ'lerde kurulması durumu için yapılmıştır. Ayrıca, B tiplerinde sistemin değerlendirilmesi yapılabilir.

Aliağa ve Kemalpaşa BDİ'nin CO2 emisyon faktörü ortalama değeri 295,45 kg/MWh ve 286,06 kg / MWh olarak bulunmuştur. Türkiye enerji üretim sistem çalışmalarındaki tespit edilen 375 kg / MWh emisyon faktöründen yaklaşık %25 daha düşüktür. Türkiye'deki BDİ'lerde CO2 emisyon faktörü değeri ise 350,51 kg/MWh olduğu hesaplanmıştır. Sistemin amortisman geri ödeme süresi Aliağa ve Kemalpaşa için yaklaşık 2,3 yıl olduğu hesaplanmıştır.

Ülkemizde yer alan BDİ'lere sistemin kurulması durumunda, zararlı 26600 kg CO2 emisyonun önüne geçilmiş, ülkemizin yaklaşık mevcut kurulu gücünün % 0,07'sine denk elektrik santrali kurulumu mümkündür.

Termik santraller, HES, RES ve nükleer santrallere karşı kamuoyundaki tepkilerde göz önünde bulundurulduğunda, ithal ettiğimiz doğalgaz enerji kaynağını daha etkin ve verimli kullanmak zaruridir. Ayrıca, ülkemiz uluslararası doğalgaz köprüsü görevi de görmektedir. Bu teknolojinin, kullanımıyla çevre, enerji verimliliği, sürdürülebilir kalkınma ve ekonomiklik açısından ülkemize büyük kazanımlar sağlayacağı tezde detaylı bir şekilde tartışılmıştır.


Tez Sahibi:

Mert Mehmet OYMAK

Tez Danışmanı:

Prof. Dr. Deniz ÜNER

Yükseköğretim Kurumu:

Orta Doğu Teknik Üniversitesi

Firma:

KALEKİM Kimyevi Maddeler
Sanayi ve Ticaret A.Ş.

NANO BOYUTLU TİTANYUM DİOKSİT YAPILARINDA FOTOKATALİTİK AKTİVİTE

Fotokatalitik oksitlenme teknolojisi kısaca, ışık yardımı ile aktif hale getirilen katalitik yüzeyler üzerinde oluşan radikal kimyası ile organik moleküllerin parçalanması şeklinde açıklanabilir. Bu yöntem ile virüs, bakteri ve mantar oluşumları ortadan kaldırılmakta, hava, su, koku, yüzey temizliği yapılabilen, yüzeyler steril hale getirilebilmektedir. Teknoloji farklı yüzeylere uygulanabilmekte, çimento, boya gibi ürünlere entegre edilebilmekte, hava ve su temizleme cihazlarında da kullanılabilmektedir. Teknoloji esnekliği ile birden fazla sanayi sektörünü etkileyebilecek potansiyele sahiptir.

Bu tezin genel amacı nanoboyutlu TiO_2 yapılarında fotokatalitik aktiviteyi incelemek üzere yöntemler geliştirmek, bu yöntemleri kullanarak çimento esaslı malzemelerde fotokatalitik aktivite incelemektir. Çalışmanın ilk bölümünde, cam boncukların üzerine sol-gel prosedürü ile kaplanmış TiO_2 , gaz fazında su ve hidrojen ile fotokatalitik CO_2 indirgenmesinde kullanılmıştır. Fotokatalitik CO_2 indirgeme reaksiyonu sonuçları, su parçalanma reaksiyonları için aydınlatma gerektiğini, toplam reaksiyonun CO_2 indirgenme basamağının karanlıkta gerçekleştiğini ortaya koymuştur. Çalışmanın ikinci bölümü olan sanayi uygulaması kısmında, ticari potansiyele sahip kendi kendini temizleyen yüzey oluşturmak için, derz ve sıva ile karıştırılmış ticari TiO_2 tozlarının fotokatalitik oksidasyon aktiviteleri belirlenmiştir. Bu konuda patent literatürü taranmış ve bu tarama uluslararası bir patent derleme dergisinde yayınlanmıştır.

Sıva ve derz dolgu malzemeleri yüzeye uygulandıktan sonra zaman içinde çeşitli nedenlerden dolayı kirlenmekte, temiz yani beyaz görünümünü kaybetmektedirler. Bu teknolojinin sıva ve derz dolgularına adaptasyonu bu sorunu çözmeye yöneliktir. Yüzeyler bu teknoloji sayesinde daha uzun süre temiz-estetik-beyaz görünümünü koruyacaklardır. Kalekim firması halihazırda pazarın büyük oyuncularından biridir. Sıva ve derz dolguları gibi ürünlere pazar liderliğini desteklemek adına teknolojik liderliği de önde götürmesi gerekmektedir. Yüzeylerin uzun süreli temiz görünümünü koruması, tüketici isteklerini şekillendirebilecek nitelikte özelliklerdir.



Proje kapsamında alınan FTIR ve SEM sistemleri firma laboratuvarına kurulmuştur. Bu sistemler kullanılarak TiO2 hammaddelerinin saflığı, parçacık boyutu, ürün içerisinde yüzeyde ve yığılma dağılımı, optimum miktarı tespitlerine yönelik yöntemler geliştirilmiştir.

Çeşitli sistemlerle fotokatalitik aktivite ölçme yöntemleri ve hammadde/ürün karakterizasyonu konularında önemli bir bilgi birikimi edinilmiştir.

Proje sonucunda firma teknolojiyi ürünlere başarı ile uygulamış ve ürünün çalıştığı gösterilmiştir. Yine de ürün firma tarafından şu aşamaya kadar piyasaya sürülmemiştir. Bunun nedeni olarak hammadde maliyetinin sektörde kritik öneme sahip olması gösterilebilir. Firma şu aşamada teknolojinin uygulanması adına gerekli altyapı ve bilgi birikimini oluşturmıştır.

Teknolojinin yeni ve esnek oluşu, doktora çalışmalarından elde edilen bilgi birikimi gibi faktörler doktora öğrencisinin 2013 yılında TÜBİTAK 1512 Girişimcilik desteğine başvurmasına ve yeni bir şirket kurmasına olanak sağlamıştır.

Şirket, lokal olarak kapalı ortamlarda oluşabilecek hava-koku kirliliklerine çözüm getirmeye yönelik olarak fotokataliz teknolojisini de içeren bir cihaz tasarımı gerçekleştirmektedir. Cihazın sigara dumanı gibi ortam havasını kirlüten, insan sağlığına zararları bulunan kimyasalları elemine etmede, araba, dolap, tuvalet gibi ortamlarda ortam havasını ve kokularını temizlemede kullanılması planlanmaktadır.

Şirket süper hidrofobik kaplamalar konusunda da çalışmalarda bulunmaktadır. Süper hidrofobik kaplamalar, yüzey ile suyun temasını minimize etmeye çalışarak, yüzeyi suyun olumsuz etkilerine karşı korumaya çalışan kaplamalardır. Bu olumsuz etkilere örnek olarak korozyon, buzlanma, ıslanma verilebilir.

Firma kurulduğundan bu yana 2013 TÜBİTAK 1512 Girişimcilik desteği kapsamında hava-koku temizleme cihazının prototipini başarı ile tamamlamıştır. Bunun yanında 2013 yılında Yeni Fikirler Yeni İşler (YFYİ) yarışmasına katılım sağlanmış ve süper hidrofobik kaplamaların savunma sanayisine uygulanması konulu (Fonksiyonel Yüzeyler) proje ile Aselsan Özel Ödülü kazanılmıştır. Şirket iki konuda da çalışmalarına devam etmektedir. YFYİ'nin başlattığı süper hidrofobik kaplamalar konusunda patentleme çalışmaları devam ettirilmiştir, süreç araştırma raporu aşamasındadır.

Yapılan çalışmaların getirdiği bir başka kazanım da fotokataliz konusuna ilgi duyan Çimsa (çimento), Elastron (termoplastik elastomer) gibi başka ticari firmaların yaptığı çalışmaları destekleyebilecek standart deney prosedürlerinin üniversiteye kazandırılmasıdır.

Bu tez çalışması ilk 2 yılında yapay fotosentez konulu TÜBİTAK ÇAYDAG 106Y075 nolu proje ile desteklenmiştir. “Çimento Esaslı Yapı Malzemelerinde Fotokatalitik Aktivite” (SANTEZ-00336.STZ.2008-2) projesiyle Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın desteklediği SANTEZ çatısı altında Kalekim ile ODTÜ arasında gerçekleşen bir işbirliğine dönüşmüştür. İşbirliği, Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'na teslim edilen düzenli raporlar ile istikrarlı bir şekilde sürdürülmüş ve başarı ile tamamlanmıştır.

Tez çalışmasından Kalekim'e katkılarının yanı sıra, 3 uluslararası yayın, 1 ulusal yayın çıkarılmıştır.

Bir yayın daha gönderilme aşamasındadır. Tez çalışmaları, konunun ticari esnekliğinden de faydalanarak, bir start-up firmasının kurulmasına öncülük etmiştir.


Tez Sahibi:

Dr. Selcen ÖZKAN
HACIOĞULLARI

Tez Danışmanı:

Prof. Dr. Osman BABAARSLAN

Yükseköğretim Kurumu:

Çukurova Üniversitesi

Firma:

Polyspin/Mennan Makina
San. Tic. Ltd. Şti.

LABORATUAR TİPİ FİLAMENT İPLİK MAKİNESİNİN TASARIMI, İMALATI VE ÖZGÜN ÜRÜN GELİŞTİRME ÇALIŞMALARI

Sentetik filament iplik üretimi, tekstil sektöründe önemli bir yer teşkil etmektedir. Özellikle son yıllarda, bu ürünlerle ilgili yapılan Ar-Ge ve Ür-Ge çalışmaları sayesinde tekstil ürünlerine çeşitli fonksiyonel özellikler (güç tutuşurluk, UV dayanımı, antimikrobiyellik, vb.) kazandırılabilir. Gerçekleştirilen bu Ar-Ge çalışmaları ile ulaşılan başarılı sonuçlar da sanayide seri üretilmeye dönüştürülmekte ve böylece katma değeri yüksek/ileri teknoloji tabanlı üretimler yapılabilmektedir. Dolayısıyla bu tip çalışmaları gerçekleştiren araştırmacılar için, laboratuvar tipi makine ve test cihazı altyapıları büyük önem arz etmektedir. Doktora tez çalışmasının kavram geliştirme ve hazırlık aşamasında; ülkemizde laboratuvar ölçekli bir filament iplik çekim makinesinin imal edilmemesi büyük bir eksiklik olarak görülmüş ve “Laboratuvar Tipi Filament İplik Makinesinin Tasarımı, İmalatı ve Özgün Ürün Geliştirme Çalışmaları” konulu tez çalışması hazırlanmıştır.

Doktora tez çalışması temel olarak iki aşamalıdır; birinci aşama, laboratuvar tipi filament iplik üretim makinesinin tasarımı, geliştirilmesi ve imalatından, ikinci aşama ise, üretilen makinede gerçekleştirilen ürün geliştirme çalışmalarından oluşmaktadır. Çalışmanın birinci aşaması kapsamında imal edilen laboratuvar tipi filament iplik üretim makinesinin ilk prototipi “Çukurova Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölümü Filament İplik Üretim Laboratuvarı”na kurulmuştur. Çalışmanın ikinci aşamasında ise, güç tutuşurluk özelliği taşıyan katkı maddesi, cips formundaki polipropilen hammaddesine farklı oranlarda eklenerek sürekli filament iplikler üretilmiştir. Daha sonra, bu ürünlerin hem mekanik hem de özgün özellikleri incelenmiştir. Çalışma sonunda, katkı maddesi miktarındaki artışın ipliklerin güç tutuşurluk özelliğini geliştirdiği görülmüştür.

Tasarım ve geliştirme çalışmaları tamamen üniversite bünyesinde tarafımızdan



gerçekleştirilen ve makine imalat aşamaları da tez çalışmasının/projenin firma kısmı olan Polyspin/Mennan Makine San. Tic. Ltd. Şirketi'nde yapılmış olan "Laboratuar Tipi Filament İplik Çekim/Üretim Makinesi", doktora tez çalışma süreci ile eş zamanlı yürütülmüş olan "00428. STZ.2009-2" kod numaralı "SAN-TEZ" projesinin başarıyla tamamlanması sonucu ticarileştirilmiştir. Sonrasında da, üzerinde birçok Ar-Ge çalışması yapılabilecek şekilde geliştirilmiş olan makinenin firma tarafından seri üretimine başlanılmıştır. Ayrıca, bu tez çalışması Çukurova Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi'nin ilk SAN-TEZ Projesi olma özelliğini taşımaktadır.

Tez çalışması süresince üniversite ve sanayi yapmakla yükümlü oldukları görev ve sorumlulukları planlı bir şekilde yerine getirmişlerdir.

30 ay gibi uzun bir süre devam eden projede her iki kesimin de birbirine karşı anlayışla çalışmış olmaları, işbirliğinin sürdürülebilmesi açısından önemli olmuştur. Ayrıca, bu tip bir makinenin ülkemizde daha önce bir benzeri üretilmemiştir. Bu açıdan da çalışma, bu konuda ilk olma başarısına ulaşmıştır.

Gerçekleştirilmiş olan doktora tez çalışmasının endüstri, bilim, teknoloji ve ekonomik açılardan ülkemize olan katkıları ve oluşturduğu yaygın etki aşağıda maddeler halinde özetlenmiştir.

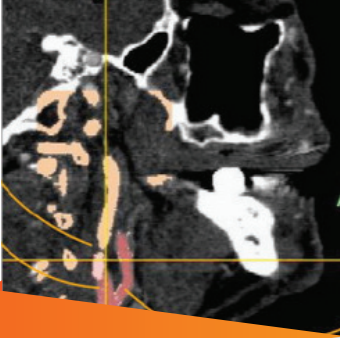
- Ticari olarak da pazarlanabilen bu makinenin seri imalatı ve yurtiçi satışı ile ülkemizde sentetik filament iplik üretimine

yönelik bilimsel araştırmalara hız kazandırılabilmiş ve bu tip prototip makineler üzerinde sanayinin olası problemlerine yönelik araştırma ve deneme çalışmaları yapabilme imkanı sunulmuştur.

- Ülkemizde böyle bir makinenin imal edilebilir olması ile bu tip bir makineyi yurt dışından oldukça pahalıya satın alma durumu ortadan kaldırılmış ve bu sayede, makineyi almak isteyen araştırmacılar için yerli malı olan makineyi daha ucuza alabilme şansı oluşturulmuştur.
- Firma proje sonrası geçen 3 yıl içerisinde söz konusu makineden 13 adet satış gerçekleştirmiştir. Bu miktarın 3 adeti yurtiçi 10 adeti ise yurtdışı satış miktarını oluşturmaktadır. Böylece, ülkemiz makine ve aksamı ihracat rakamlarına katkı sağlanabilmiş ve bu alanda ülkemizden yurtdışına çıkan döviz miktarı azalmıştır.

- Çukurova Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölümü bünyesinde "Filament İplik Üretim Laboratuvarı" kurulmuş ve böylece bölüm Ar-Ge ve uygulamalı eğitim altyapısı güçlendirilmiştir. Ayrıca, makine üzerinde birçok araştırma çalışması yapılabilecek şekilde dizayn edilmiş olup, şu ana kadar iki lisansüstü tez çalışması tamamlanmıştır.

- Prototip makine üzerinde yapılmakta olan birçok araştırma çalışması ile elde edilen ve elde edilecek bilgi birikiminden, çok sayıda yayın yapılarak bilime katkı sağlanmaktadır.
- Gerçekleştirilmiş olan bu çalışma ile üniversite-sanayi-kamu işbirliğine güzel bir örnek teşkil edilmiştir. Halen makinede gerçekleştirilen üretim çalışmaları ile de örnek olunmaya çalışılmaktadır.

**Tez Sahibi:**

Şenol PİŞKİN

Tez Danışmanı:

Prof. Dr. M. Serdar ÇELEBİ

Yükseköğretim Kurumu:

İstanbul Teknik Enstitüsü

Firma:Hemodyn Sağlık Hizmetleri
Araştırma Geliştirme Sanayi
ve Ticaret Ltd.Şti.

GENİŞ İNSAN DAMARLARI İÇİN SAYISAL ÜÇ BOYUTLU KAN - DAMAR DUVARI ETKİLEŞİMİ MODELİ VE UYGULAMALARI

Çalışmamızda hasta verileri kullanarak hastaya özel kalp damar sisteminin modellenmesi ve benzetimi gerçekçi bir şekilde yapılmaktadır. Bu şekilde ameliyatlara önceden planlanmasının yolunun açılması hedeflenmektedir. Kurulan firma hastaya özel olarak yeni doğan ve çocuk kalp damar ameliyat senaryolarının ameliyat öncesinde planlanmasına odaklanmıştır.

MRI/CT, EKG gibi ameliyat öncesi zaten elde edilen hasta verileri hastanelerden ve görüntüleme merkezlerinden elde edilmiştir. Bu veriler işlenerek, hastanın kalp damar sisteminin geometrisi ortaya çıkarılmaktadır. Kalp damar ameliyatlarının performans kıstaslarından en önemlisi akış dağılımlarıdır. Geometrinin hastaya özel olması da bu performans kıstasının hassas bir şekilde hesaplanmasına olanak sağlamaktadır. Daha sonrasında yine gerçekçi bir benzetim yapabilmek amacıyla hastaya ait zamana bağlı damar girişi hız verisi elde edilmekte ve benzetimde sınır koşulu olarak kullanılmaktadır. Kan akışı benzetiminde kan sıvısının Newtonyen (lineer) olmayan özelliği dikkate alınmaktadır. Bu sayede kan akışı hızı ile birlikte kan viskozite değerinin değişimi modellemeye katılmış olmaktadır. Kalp damar sistemi çalışır durumda dinamik bir yapıya sahiptir ve damar kalbin pulsatif (atımlı, dalgalı) özelliğinden dolayı devamlı olarak şekil değişikliğine uğramaktadır. Genişleyip daralmakta veya küçük kıvrılmalar geçirmektedir. Bu durum akış profilini ve dolayısıyla ameliyat performansını etkilemektedir. Akış profilinin değişimi de damarda yeni şekil değişikliklerine sebep olmaktadır. Yani damar şekil değişikliği - kan akışı arasında sürekli olarak bir etkileşim bulunmaktadır. Gerçeğe yakın benzetim yapabilmek için bu etkileşim de dikkate alınmıştır.

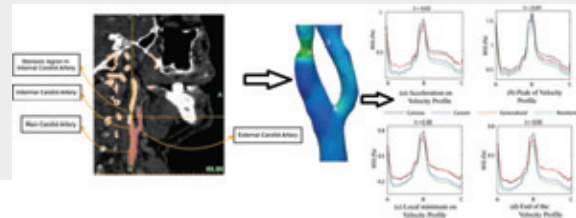
Bunun için oldukça karmaşık bir malzeme yapısına (doğrusal ve homojen olmayan) sahip damarın modellenmesi gerekmiştir. Damara en yakın malzeme olarak viskoelastik malzeme modeli belirlenmiş ve akışla birlikte benzetimi yapılmıştır.

Tüm bunlar sonucu gerçekçi bir model ortaya çıkmıştır. Bu model damar şekilinde değiştirmesinin ve kan akışının aynı anda benzetimini yapmaya olanak sağlamıştır. Model çalışması bittikten sonra bu model kullanılarak çeşitli uygulamaların yapılmasına geçilmiştir. Uygulamalardan ilki, kan viskozite değişimi üzerinedir. Kan akışı sırasında kullanılabilen birçok viskozite (Newtonyen olan veya olmayan) modeli mevcuttur. Bunların en uygununun belirlenebilmesi için geliştirdiğimiz gerçekçi model kullanılmış ve çeşitli benzetimler yapılmıştır. Düşük hız bölgelerinde modeller arası farkın oldukça önemli olduğuna dair bulgular bulunmuştur. Bunlara ait sonuçlar akademik ve klinik toplantılarda yayınlanmıştır. Yaptığımız diğer bir uygulama da kan giriş profillerinin kan akış özellikleri üzerindeki etkisinin ne kadar olduğu ile ilgilidir. Bulgularımıza göre profil üzerindeki küçük değişiklikleri damar içindeki bazı bölgelerde kan akış profilinde çok önemli değişikliklere sebep olabilmektedir. Bu girişe ait pulsatif hız profilinin oldukça hassas ölçülmesi gerektiğini göstermiştir. Bu çalışmanın sonucunu da akademik bir mühendislik-tıp dergisinde yayınlamıştır. Bu tezi baz alarak bazı damar hastalıklarının akış özellikleri ile ilişkilendirilmesi gibi başka uygulamalar da yapılmıştır. Ayrıca modelleme ve benzetimlerden hızlıca sonuç alabilmek için yüksek başarımlı hesaplama tekniklerinden faydalanılmıştır. Bunun için Türkiye Ulusal Hesaplama Merkezi'nin süper bilgisayar

olanakları kullanılmıştır. Ayrıca hızlandırmayı iletirmek için Avrupa'daki en ileri hesaplama merkezlerinden birinin sunucu sistemi (Fransa, Curie) üzerinde 32,000 işlemci üzerinde ölçekleme testleri başarı ile yapılmıştır. Bunlarla ilgili ayrıntılara akademik arama motorları yardımıyla ulaşılabilir.

Kurulan şirket yeni doğan ve çocuk hastaların kalp damar ameliyatlarını ameliyat öncesi planlayarak cerrahlara, kardiyologlara yardımcı olmayı hedeflemektedir.

Özellikle yeni doğan ve çocuk hastalarda kalp damar ameliyatları çok riskli ameliyatlardır. Bu ameliyatlarda hasta kayıp oranı oldukça yüksektir. Birçok ameliyatın başarısı düşüktür ve birçok durumda tekrarlanması gerekmektedir. Mekanik çalışma prensibine sahip kalp damar sisteminin bu prensip dikkate alınmadan tamir edilmeye çalışılması başarısız ve düşük performanslı ameliyatların birincil sebebidir. Kurulan şirket bu noktayı görerek bu alana odaklanmıştır. Hastaya özel ameliyat öncesi veriler alınmakta ve cerrahlarla birlikte olası ameliyat senaryoları planlanmaktadır. Bu senaryoların bilgisayar ortamında benzetimi yapılmakta ve ameliyat gerçekleştirilmeden önce ameliyat sonrası olası senaryoların performansları belirlenmektedir. Bu da cerrahlara ameliyatı nasıl yapacağı konusunda oldukça faydalı bilgiler vermektedir.





Tez Sahibi:

Kouroush SALIMI

Tez Danışmanı:

Prof. Dr. Erhan BİŞKİN

Yükseköğretim Kurumu:

Hacettepe Üniversitesi

Firma:

Naksan Plastik ve Enerji San.
ve Tic. A.Ş.

BİYOESASLI BİYOBÖZÜNÜR KOMPOST EDİLEBİLİR ANTİBAKTERİYAL POLİMERİK TARIMSAL ÖRTÜ VE GIDA AMBALAJ FİLMLERİ

Günümüzde birçok polimerik ambalaj/örtü materyalinin üretiminde yenilenebilir olmayan fosil kaynakların seçilmesi ve bu materyallerin tek kullanımlık olması çevreye verilen zararı her geçen gün arttırmaktadır. Artan çevresel kaygılar, biyobozunur plastiklerin üretimini hayatımıza sokmuş, özellikle karbonhidrat polimerlerin kullanımının uluslararası boyutta artmasını sağlamıştır. Dünyada en fazla üretimi yapılan biyopolimerlerden bir tanesi de polisakkaritlerden nişastadır. Biyopolimerler, biyoyuumlulukları ve bozunabilirlikleri sayesinde çevreye zarar vermediklerinden farmakolojiden, dolgu malzemesi olarak kullanımlarına, termoplastiklerden, kağıt üretimine, tekstil, vb. alanlarda kendilerine geniş bir kullanım ağı bulmuşlardır.

Tüm bu çevresel ve üretimdeki problemler göz önünde bulundurularak sunulan tez ve SANTEZ projesi kapsamında; tarımsal amaçlı kullanılmak üzere biyoesaslı hammaddelerden çevre dostu/biyobozunur/kompost edilebilir nanokompozit tarımsal örtü ("mulching") filmlerinin başarılı şekilde üretimi gerçekleştirilmiştir. SANTEZ projesi (No: 00875-STZ-2011-1) kapsamında; 2015 yılında tamamlanan proje Avrupa'da birinci, dünyada ise; esnek ambalaj filmi üreticileri arasında ilk 5 içerisinde yer alan Naksan Plastik ve Hacettepe Üniversitesi işbirliği ile başarılı şekilde yürütülmüştür. Elde edilen nihai ürün kendi sektöründeki dışa bağımlılığı azaltıp ülke ekonomisine yapacağı katkı ve çevre kirliliğine karşı önemli bir rol üstlenecektir.

Sunulan çalışmanın temel amacı; biyoesaslı/biyobozunur/kompost edilebilir ve antibakteriyel özellikler taşıyan nişasta-g-PLA ve nişasta-g-PLA/organokil nanokompozitlerin, farklı yeşil teknolojiler yardımıyla sentezi, karakterizasyonu ve buradan elde edilen nihai ürün olan filmlerin gıda ambalajı ve toprak örtü malzemesi olarak kullanılmasını gerçekleştirmektir.



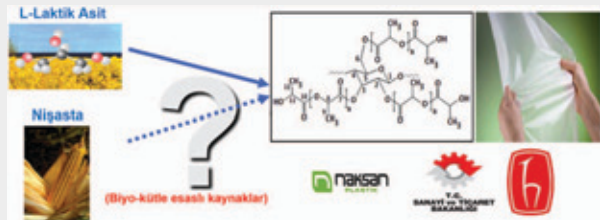
Bu amaçla çalışmada ana monomer olarak nişasta ve laktik asit seçilmiş ve bu monomerler için hiç bir toksik çözücü kullanılmamıştır. Bu monomerlerden yararlanılarak yapılan sentezde süperkritik karbondioksit, mikrodalga yöntemi, turbo mixing ve reaktif ekstrüzyon yönteminden yararlanılması literatürde ilk defa rapor edilmiştir.

Biyoesaslı/biyobozunur (kompost edilebilir) polimer blendler, yapılan çalışmanın temel çıktılarından biridir. Blendler poli(L-Laktik asit) (PLLA) ve laktik asit graft edilmiş nişasta (N-g-LA) dan oluşmaktadır. Toprak örtüsü filmlerin ("mulching") üretiminde kullanılması amacıyla farklı PLLA/N-g-LA faz oranlarında ve/veya farklı derecelerde LA graft edilmiş N-g-LA içeren polimer blendlerin pilot ölçekte sentezi/üretimi gerçekleştirilmiştir. Bu blendlerden, üfleme ile şişirme ile film üretimine uygun, toprak örtü filmleri için yeterli mekanik dayanıma sahip, istenilen biyobozunma (kompost edilebilme) hızında (kullanımında değil, atık olduğunda kompost ortamında biyobozunan), istenilen değerlerde film üretimi için tüm koşulların optimizasyon çalışmaları yapılmıştır. SANTEZ projesi kapsamında tarafımızca uygulanan özgün yöntemle polimer blendlerin tek bir reaksiyon reaktöründe tek bir işlem ile üretilmeleri gerçekleştirilmiştir. Bu yaklaşımın çok daha ekonomik

ve kolay bir yöntem olduğunu ifade etmek mümkündür. Dolayısıyla getirilen çözüm ile ülkemize çok büyük bir ekonomik katkı sağlanmıştır.

Yürütülmüş çalışma kapsamında orjinal bir takım yaklaşımlardan yararlanılarak nişasta ve poli (laktik asit) temelli nanokompozitlerin toprak örtü malzemesi ve gıda ambalajı olmak üzere tüm AR&GE faaliyetleri yapılmış ve tamamlanmıştır.

Biyoesaslı/biyobozunur/kompost edilebilir bu polimerlerin /blendlerin yalnızca sunulan tez ve projenin konusu olan tarımsal örtü/gıda ambalajı değil, tüm ambalaj endüstrisi başta olmak üzere biyobozunur polimerik ürün gereksinimi olan tüm alanlarda yaygın olarak kullanılabileceği, ekonomik katkısı ve yaygın etkisinin bu yönüyle çok önemli boyutlarda olacağı not edilmektedir.



**Tez Sahibi:**

Emre ŞAHİN

Tez Danışmanı:

Prof. Dr. Bilgin KAFTANOĞLU

Yükseköğretim Kurumu:

Orta Doğu Teknik Üniversitesi

Firma:

Müsan Makina Üretim Sanayi ve Ticaret A.Ş.

ENDÜSTRİYEL TİP ELEKTRO-HİDROLİK VAKUMLU TEMİZLİK ARACININ KAVRAMSAL TASARIMI, TEST EDİLMESİ VE İMALATI

Günümüzde vakumlu süpürücüler (temizleme araçları) havaalanları, fabrikalar, ana cadde ya da sokak araları başta olmak üzere birçok alanda karşımıza çıkmaktadır. MÜSAN'ın (Makine Üretim ve Ticaret A.Ş.) yerli üretimi olan ve iç pazara yönelik (özellikle belediyeler için) ürettiği MÜSAN VSM 060 model vakumlu süpürücü dizel motorla çalışmaktadır, segment olarak daha küçüktür ve büyük boyutlu çöplerin toplanması tasarımı itibarıyla mümkün değildir.

Firmanın ve piyasanın ihtiyaçları doğrultusunda ODTÜ ve MÜSAN A.Ş., Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın desteklediği bu tez (00028.STZ.2007-1 ve 00623.STZ.2010-1 proje numaralı) kapsamında bir araya gelmiştir. Hedef; daha etkin bir emiş sistemi, çevre dostu yani yenilenebilir enerji ile çalışan motor ve ona uygun şase aksamı ve yüksek manevra kabiliyetli ergonomik bir vakumlu süpürücü olduğundan; çalışmalar pazar ve literatür taramasından, tasarım ve prototip imalata kadar olan süreçte bu gereksinimlere odaklanılarak gerçekleştirilmiştir. Tez kapsamında üretilen araçta (prototip: MÜSAN VSM 080, piyasaya çıkışı: MÜSAN VSM 090) ise hedeflenen özelliklerin yanı sıra piyasada bulunmayan ve operatöre zaman ve iş gücü kolaylığı sağlayan yengeç* manevra kabiliyeti bulunmaktadır.

Yenilikçi ve çevre dostu bir süpürücü aracı yerli imkânlarla üretmek amacıyla ve Müsan A.Ş'nin de benimsediği 'Yerli olsa olmaz mı?' sloganıyla yola çıkılmıştır.

Yapılan araştırmalarda piyasadaki yerli ve yabancı araçların hiçbirinde elevatör sistemi, yengeç* manevra kabiliyeti ya da sıfır emisyonlu elektro-hidrolik yürütme ve şase aksamına rastlanmamıştır. Tasarım ve üretim kapsamında öne çıkan özellikler şu şekildedir;



- Dizel motor yerine kullanılan merkezi fırçasız DC motor (15 kW) sayesinde hava ve gürültü kirliliğine yol açan etkenler ortadan kaldırıldı.
- İleride bataryaların (16 adet 48V) şarj edilmesi için güneş enerjisinden de yararlanılabilecek şekilde bir üretim yapıldı. Böylece öğle arası ya da mesai saatleri dışında şarj imkanı bulunan araç ile zaman ve maliyet kazancı sağlanmış oldu.
- Vakum sistemindeki yaklaşık %15'lik verim artışı ve yengeç* manevra kabiliyeti sayesinde birim alan temizleme süresi kısaltılarak, daha kısa zaman diliminde daha çok alan temizlenme olanağı yakalanmıştır.

Teorik ve deneysel çalışmalar ışığında kendi segmentinde Türkiye'de ve dünyada gerek yeşil enerji ile çalışması gerekse manevra ve işlevsellik bakımından bir ilk olan endüstriyel bir süpürücü Türk ve dünya endüstrisine kazandırılmıştır.

Teorik olarak beklenen sonuçlar ile deney verileri karşılaştırıldı ve problemlerin çözümünde firmanın seri üretimde de yararlanabileceği çözüm ve yaklaşımlar geliştirilerek bu anlamda projenin ana hedefi olan yenilikçi ve uygulanabilir olması hedefinin korunması sağlandı.

Muadil makineler yıllardır ülkemize ithal yolu ile getirilip çok büyük oranda döviz kaybına neden olmaktadır. Ayrıca gelen bu araçlardan büyük kısmı, kamu niteliğindeki belediyeler tarafından ve kredi ile ithal edilmektedir. Hem kredi hem de yedek parça nedeni ile maliyetler katlanmaktadır, yedek parça bazında ki yüksek maliyetler sonucunda da ülkemiz temizlik araçları hurdalığı haline gelmiştir.

Seri üretime geçildiğinde;

- Hem ülke ekonomisi, ithalden kurtulacak, döviz kazandırılacak,
- İstihdam yaratılacak işçilik ülkemizde kalacak
- Türkiye şartlarında çalışabilecek araç üretildiği için, ekonomik hizmet verecek,
- Satış sonrası hizmet verilebileceği ve yedek parça sorunu olmayacağı için hizmet aksamayacaktır.

Bu kapsamda yapılan araçlar için Türkiye'de başka bir üretici yoktur. Proje sonucunda elde edilen prototipin çevreye daha uyumlu, zararsız, verimli, manevra kabiliyeti ve albenisi yüksek ve ekonomik olmasından dolayı diğer ülkelerde üretilenlerle rekabet edebilecektir.

SAN-TEZ projesi kapsamında yapılan bu çalışma, Üniversiteye uygulama deneyimi kazandırmıştır. Ayrıca alınan cihazlar ile, üniversite laboratuvarlarında test imkanları yaratılmıştır. Proje kapsamında çalışanlar AR-GE, tasarım, üretim ve laboratuvar deneyimleri kazanmışlardır. ARGE çalışmaları dergilerde ve konferanslarda (biri uluslararası olmak üzere 4 makale ile MATIM dergisinde iki adet makale) yayınlanmıştır. Üniversitenin bilimsel ve teknolojik desteği ve firmanın da imalat birikimi ile ortaya dünyada benzeri olmayan yeni ve özgün bir ürün ortaya çıkmıştır.

*Yengeç manevra kabiliyeti: Aracın dört tekerinin de ayrı ayrı kontrol edilmesi, kendi eksenini etrafında dönebilmesi, yan yana gidebilmesi için kullanılan bir tanımdır.

**Tez Sahibi:**

M. Emin TAMER

Tez Danışmanı:

Doç. Dr. Besim BARANOĞLU

Yükseköğretim Kurumu:

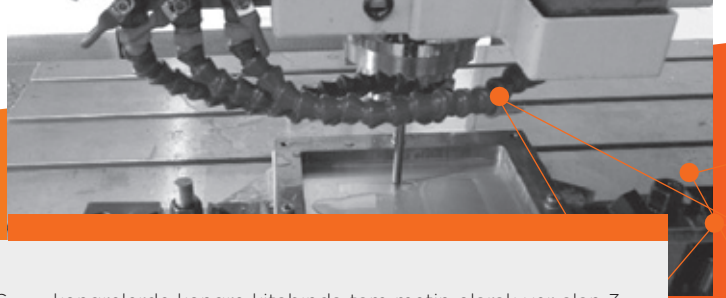
Atılım Üniversitesi

Firma:TOFAŞ Türk Otomobil
Fabrikası A.Ş.

ARTIMLI SAC ŞEKİLLENDİRME İŞLEMİNİN SAYISAL BENZETİM VE DENEYSEL OLARAK İNCELENMESİ

Günümüzde, ürün geliştirme sürecinin bir parçası olan fiziksel doğrulama aktiviteleri, maliyetleri, süreleri ve sonuçları açısından önemli bir yere sahiptir. Araç üretiminde sac parça elemanlarının yoğun olarak kullanılması ve ürün geliştirme aşamasında konvansiyonel yöntemlerle parça üretiminin uzun sürmesi, sac parça üretiminde yeni yöntemlerin uygulanmasını gerektirmiştir. Prototip imalatı kullanılan kalıplar seri imalatı kullanılanlardan farklı malzemeler kullanılarak yapılsa da, bu kalıpların dökümü, işlenmesi ve preslerde kullanılması, yüksek maliyetlerin yanı sıra büyük miktarda çevresel atık oluşturmakta ve yüksek güç gerektirmektedir. Yapılan bu tez çalışması ile Türkiye'de ilk defa bir otomotiv firması, kalıp kullanımı gerektirmeyen bir yöntem olan artımlı sac şekillendirme (ASŞ) ile otomobil parçası üretimini başarmıştır. Böylelikle hem elde edilen bilgi altyapısıyla prototip üretimde kullanılan kalıp ile şekillendirme yöntemleri yerine esnek ve yeni bir üretim yöntemi ile otomobil parçaları üretilmeye başlanmış hem de çevresel anlamda katkı sağlanmıştır. Bu sayede TOFAŞ, yerli otomotiv üreticileri arasında bu yöntemin geliştirilebilmesi ve kullanılabilmesi için öncü bir konuma geçmiştir.

ASŞ, kalıp takımı kullanılmadan herhangi 3-eksenli bir CNC freze tezgâhında önceden elde edilmiş 3 boyutlu bir şeklin takım yolunun bir küresel uçlu takım ile takip edilmesi ve sac plakaya bu takım vasıtasıyla baskı uygulanmasıyla gerçekleştirilen bir şekillendirme yöntemidir. ASŞ yöntemi ile konvansiyonel metotlara göre (örneğin; derin çekme) daha kısa zamanda, mevcut kaynakların daha az ve verimli bir biçimde kullanılmasıyla üretim yapılabilir. Bununla birlikte, sürdürülebilirlik açısından konvansiyonel yöntemlere göre daha verimlidir ve parça başına enerji ve sarf malzeme kullanımı oldukça düşüktür.



Genel anlamda, bu tezde yapılan çalışma ile AŞ işlemlerinin otomobilde bulunan sac parçaların prototip imalatına yönelik kullanılması amacı ile gerekli tekniklerin araştırılması, geliştirilmesi ve uygulamaya konulması amaçlanmıştır.

Yapılan tez çalışması birbirini takip eden 2 projeden elde edilen bulgu, yöntem ve tekniğin toplamının bir sonucudur. İlk olarak, TÜBİTAK-TEYDEB projesi (Proje No: 3110397) gerçekleştirilerek kullanılacak olan malzemelerin detaylı karakterizasyonları yapılmış ve bu veriler ışığında sonlu elemanlar yöntemi ile modeller oluşturulmuştur. Bu projenin devamı niteliğinde Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından desteklenen SAN-TEZ projesi (Proje No: 01033.STZ.2011-2) gerçekleştirilmiş olup bu projeyle AŞ yönteminin sanayide kullanılabilirliğini araştırmak amacıyla, AŞ ile elde edilen parçaların geometrik ve mekanik özellikleri gerek deneysel gerek sayısal analizlerle tespit edilmiş ve çeşitli prototip seviyelerine uygunluğu değerlendirilmiştir. Bunun yanı sıra, 2011-2012 eğitim öğretim yılı içerisinde üniversite tarafından düzenlenen Lisans Araştırma Projesi (LAP) kapsamında 'TOFAŞ ile artımlı sac metal şekillendirme' adlı LAP projesi gerçekleştirilmiştir.

Tez sonuçlarından yola çıkılarak çeşitli akademik yayın ve poster çalışması yapılmıştır. Bu kapsamda; uluslararası

kongrelerde kongre kitabında tam metin olarak yer alan 3 çalışma, uluslararası konferansta konferans özet kitabında yer alan ve sözlü sunum olarak sunulan 1 çalışma, ulusal konferanslarda konferans kitabında tam metin olarak yer alan 4 çalışma, sanayi destekli araştırma projesi sunumlarında sözlü sunum olarak yapılan 1 poster çalışması ve sektörel bir dergide (hakemsiz) davet üzerine yazılmış 1 makale çalışması gerçekleştirilmiştir.

AŞ, günümüzde özellikle az sayıda imalat yapan sanayi dallarında (örneğin; prototip imalat, havacılık ve uzay, savunma sanayi uygulamaları) giderek ilgi çeken bir imalat yöntemi olarak ön plana çıkmaktadır.

Bu anlamda, özellikle 2000'li yıllarda pek çok yayın ve patent olmakla birlikte, simülasyon, takım yolu optimizasyonu, alternatif şekillendirme yöntemleri, geri yaylanma ve benzeri pek çok konuda çalışmalar yetersizdir. Bu tez çalışması bundan sonra ülkemizde yapılacak çalışmalar için bir temel niteliği oluşturmuştur. Ayrıca, ülkemizde AŞ ile imalat birkaç akademik çalışma dışında uygulanmamıştır. Sanayi ölçeğinde bir uygulama ise hiç yapılmamıştır. Bu anlamda yapılan analizler, uygulanan iş paketleri ve geliştirilen teknikler açısından ortaya çıkan tez çalışması üniversite-sanayi işbirliği açısından önemli bir katkıda bulunmuştur.

**Tez Sahibi:**

Birkan TUNÇ

Tez Danışmanı:

Prof. Dr. Muhittin GÖKMEN

Yükseköğretim Kurumu:

İstanbul Teknik Üniversitesi

Firma:Divit Dijital Video ve
İmge Teknolojileri San. Ve
Tic. Ltd. Şti.

DOĞRUSAL OLMAYAN MANIFOLDLAR ÜZERİNDE GÜRBÜZ YÜZ TANIMA

Yüz tanıma sistemleri günümüzün artan güvenlik ihtiyaçları doğrultusunda, salt bir akademik araştırma konusu olmaktan çıkmış ve özel firmaların, devlet kurumlarının, güvenlik kuruluşlarının ve hatta bireysel kullanıcıların güvenlik ihtiyaçlarını karşılayabilecek bir duruma gelmiştir. Yüz tanıma sistemlerinin sanayiye etkileri irdelendiğinde, başta güvenlik sektörü olmak üzere, bilgisayar ve mobil cihazlara erişim kontrolü, işyerlerinde çalışanların devam kontrolü, bina ve evlere giriş çıkış kontrolü, bankacılık, perakende sektörü, oyun sektörü, otelcilik ve turizm sektörü gibi pek çok sanayi kolunda uygulamaları bulunduğu görülecektir. Güvenlik sektöründe; aranan kişilerin metro, alışveriş merkezi ve kamu binaları gibi kamuya açık yerlerde kameralarla otomatik olarak tanınarak olası eylemlerin önlenmesi, kamera kayıtlarından suçluların saptanması, suçlu veritabanı oluşturularak çekilen fotoğraflarda suçluların bulunması gibi uygulamalar yaygın olarak kullanılmaktadır.

Yüz tanıma sistemlerinin uygulama alanlarının çokluğuna ve sistemlere talebin her geçen gün artmasına karşın, mevcut teknoloji kontrolsüz şartlarda, örneğin farklı ışıklandırma koşullarında, yetersiz kalabilmektedir. Diğer önemli bir husus da ülkemizdeki yüz saptama ve tanıma uygulamalarının çoğunlukla yurt dışından ithal edilen hazır ve geliştirmeye kapalı yazılım çözümleri ile yürütülüyor olmasıdır. Bu gibi ürünler kontrolsüz şartlarda yeterli başarımları gösteremedikleri gibi, uygulayıcı kişi ve kurumların ihtiyaçları doğrultusunda özelleştirmeye de olanak sağlayamamaktadır. Özellikle bu ikinci husus, emniyet teşkilatı gibi uygulayıcı kurumlar için büyük önem arz etmektedir.

Yüz tanıma, makine öğrenmesi ve bilgisayarla görü alanlarının kesişimde yer alan akademik değeri yüksek bir çalışma konusudur ve temel hatlarıyla şu şekilde özetlenebilir: Kameralardan alınan görüntülerin sayısallaştırılması ve işlenmesi sonrasında, görüntülerde yer alan kişilerin matematiksel gösterimleri



elde edilir. Makine öğrenmesi teknikleri bu gösterimler üzerinde kullanılarak, kişilerin daha önceden hazırlanmış veritabanlarında aranmasıyla kimlikleri belirlenir.

Divit firmasıyla ortak yürütülen doktora tezi kapsamında yüz tanıma işleminin ışık, yüz ifadesi ve poz gibi değişimlerden bağımsız olarak gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir.

Hem akademik değerin hem de uygulama değerinin yüksek olması, tez konusu çalışmasının Divit firması ile birlikte yürütülmesinde belirleyici olmuştur. Divit Dijital Video ve İmge Teknolojileri (Divit) firmasının önemli etkinlik alanlarından bir tanesi yüz tanımaya dayalı güvenlik sistemleridir.

Tamamlanan tez çalışması ve aynı zamanda geliştirilen ürün ile Divit firması önemli bir çözüme kavuşmuş ve ülkemizde yüz tanımaya dayalı güvenlik konusunda önder firmalardan biri olmuştur.

Firma tarafından geliştirilen Yüz Tanıma ürününün ekonomik hedefleri arasında, ürünün dünya çapında pazarlanabilen bir ürün olarak uluslararası pazara sunulması

yer almaktadır. Bu bağlamda web üzerinden tüm dünyaya açık bir yüz tanıma API'yu geliştirilmiş ve www.divitface.com adresinden kullanıma sunulmuştur. Gerçek zamanda ve bulut sunucularında çalışan yüz tanıma ürünlerinin tamamlanması durumunda ülkemizde %60'lık, dünya ölçeğinde %5'lik pazar payına ulaşılması hedeflenmektedir. 2015 yılında yurtiçi ve yurtdışı pazarlarda satış miktarının 1,5 Milyon TL civarında olması öngörülmektedir.

Tez konusu çalışma, biri TÜBİTAK ARDEB, diğeri TEYDEB projesi olmak üzere toplam 627.000 TL proje desteği sağlamıştır. Divit firmasıyla ortak yürütülen tez çalışması kapsamında elde edilen maddi destek ile 4 yüksek lisans öğrencisine burs sağlanmış, İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ) Bilgisayarla Görü Laboratuvarı'nın iyileştirilmesi sağlanmış, iki uluslararası hakemli dergi yayını yapılmış ve çok sayıda uluslararası ve ulusal konferansta bildiri sunulmuştur. Tez çalışmasını takip eden yeni çalışmalardan patent başvurusu yapılmış, TPE 2012/03670 sayılı patent işlemi tamamlanmıştır. ABD Patent bürosuna yapılan başvuruyla ilgili süreç devam etmektedir.


Tez Sahibi:

Filiz YILDIRIMKARAMAN

Tez Danışmanı:

Prof. Dr. Arzu MARMARALI

Yükseköğretim Kurumu:

Ege Üniversitesi

Firma:

Üniteks Tekstil Gıda Motorlu
Araçlar San. ve Tic A.Ş.

ÖRGÜ RANDIMANI VE KALİTESİNİN ARTTIRILMASI AMACIYLA CAĞLIK KONDİSYONLAMA SİSTEMİNİN KURULMASI

Örme işletmelerinde, uygun olmayan klima şartları ve uçuntular verimliliği olumsuz yönde etkileyen parametrelerdir. Ortamın nem oranı, ipliklerin mukavemetini, sürtünme katsayısını ve dolayısıyla kopuş sayılarını etkilerken, uçuntular nedeniyle kumaşta neps oluşmakta, iplik kopuşları ve iğne kırılmaları meydana gelmektedir. Tüm bu olumsuz etkiler nedeniyle, randıman düşmekte, örgü fire oranları yükselmekte, ikinci kalite kumaş miktarı artmakta ve maliyetler yükselmektedir.

Günümüzde birçok örme işletmesinde herhangi bir kondisyonlama sisteminin bulunmadığı, çok az sayıdaki işletmelerde bulunan merkezi kondisyonlama sistemlerinin ise hem maliyetlerinin yüksek olduğu, hem de beklenen verimliliği sağlamadığı görülmektedir. Ayrıca firma deneyimleri, pamuk ipliğinin rahat örülebilmesi için yapılan parafinleme işleminin ipliğin nem alma özelliklerini olumsuz yönde etkilediğini ve ancak ortam sıcaklığı 30°C fazla olduğunda ipliklerin nem alabildiğini, bu değer in de personel verimliliğini düşürdüğünü göstermektedir.

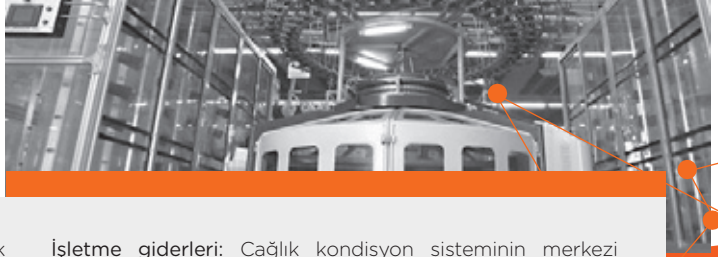
Çalışma sonucunda, tüm örme işletmesinin kondisyonlanması yerine, üretimin gerçekleştirildiği makinelerde, kullanılan hammaddeye uygun şartlarda kondisyonlama sağlayabilen özel bir çağlık sistemi geliştirilmiştir.

Ayrıca üretim verimliliğini artırmak amacıyla, hataları raporlamak, kumaş hataları ve makine duruşlarını analiz etmek için bir bilgisayar yazılımı geliştirilmiştir. Çağlık kondisyon sistemine entegre olarak çalışan bu

yazılım sayesinde, üretim verimliliği ve makine duruşları izlenerek, üretim verimliliğinin düşüren duruşların kaynakları tespit edilip kumaş kalitesi ve üretim verimliliğinin artırılması mümkün olmuştur. Bu sistemin diğer bir avantajı, tüm makine duruşlarının oluşum sıklığını ve duruş nedenine ilişkin bilgileri kayıt etmesidir.

Çağlık kondisyonlama sistemi sayesinde;

- ▶ Farklı iplik tipleri ve örgü yapıları için en yüksek randıman ve kaliteyi sağlayan optimum klima şartlarını sağlamak mümkün olmuştur.



- Tüm işletme yerine sadece bobinlerin yer aldığı çağlık iklimlendirildiğinden, ilk yatırım maliyeti ve en önemli enerji tüketimi önemli oranda azalmıştır.
- Uçuntu problemi azaldığından, kumaş kalitesini ve çalışan sağlığını tehdit eden unsurlar ortadan kalkmıştır.
- Farklı hammadde tipleri için uygun kondisyonlama yapılabildiğinden, üretimi sırasında meydana gelen iplik kopuşları ve dolayısıyla makine duruşları azalmış ve üretim randımanı artmıştır.
- Kumaş hataları ve dolayısıyla fire oranları azalmıştır.
- Kumaşlarda nem oranlarının farklı olmasından kaynaklanan gramaj değişimleri ortadan kalktığından, boyahane firelerini kontrol altına almak mümkün olmuştur.
- Toplam üretimde, verimlilik ve kalite açısından yaklaşık %2 oranında iyileşme sağlanmıştır.

Bu çalışmada tasarlanıp geliştirilen çağlık kondisyonlama sistemi, bir yenilik olarak firmanın pilot örgü işletmesinde uygulamaya konmuştur. Piyasada mevcut kondisyon sistemlerine göre çok daha verimli ve düşük maliyetli olan yeni sistemin fikri ve sinai haklarının korunması adına patent başvurusu gerçekleştirilmiştir (Ref. PT2014-01722).

Çağlıktaki bobinlerin kondisyonlaması ile elde edilen sonuçlar çeşitli açılardan analiz edildiğinde;

a) Verimlilik analizi; makine duruş sayılarındaki azalmanın yaklaşık olarak pamuk kumaşlarda %90, pamuk/poliester kumaşlarda %20 ve pamuk/elastan kumaşlarda %50 olduğu belirlenmiştir.

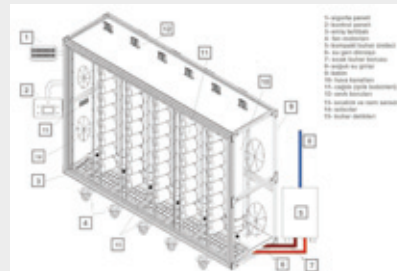
b) Kalite analizi; toplam hata sayısındaki azalmanın yaklaşık olarak pamuk ve pamuk-lycra iplikleri ile yapılan üretimlerde %7,5; pamuk/poliester kumaşlarda %20 oranında gerçekleştiği gözlenmiştir.

c) Maliyet analizi;

İlk yatırım maliyeti: Firmaya ait pilot örme işletmesinde kurulacak bir merkezi kondisyon sistemi için yaklaşık 1.800.000 TL değerinde bir yatırım maliyeti söz konusu iken, yeni geliştirilen çağlık kondisyon ve hata tespit sisteminin, bir örme makinesi için toplam yatırım maliyeti 40.000 TL'dir.

İşletme giderleri: Çağlık kondisyon sisteminin merkezi sisteme göre işletme maliyeti yaklaşık üçte bir oranındadır.

Amortisman: Pilot örme işletmesi için yapılacak yatırım maliyetleri ile verimlilik ve kalite kayıplarından elde edilecek kazançlar kıyaslandığında; çağlık kondisyon sistemi yatırım maliyetini yaklaşık iki yılda amorti edebilecektir. Mikrodalga filtreleri en ileri düzeyde mikrodalga devre teorisi, dağınık parametrelili filtre teorisi ve elektromanyetik alan teorisi üzerinde uzmanlaşmayı gerektirir. Teorinin pratiğe aktarılmasında çok karmaşık devre dönüşümlerine ihtiyaç duyulur. Bu alanlardaki tüm teoriler ve uygulamaları, son 30 yılda ODTÜ-ASELSAN işbirliğiyle yürütülen yüksek lisans ve doktora tezleriyle derinliğine incelenip yeni ve klasik yaklaşımların tümü bugün dünyada bir numara olan bir filtre tasarım yazılımı içinde toplanmıştır. Filpro adını verdiğimiz bu yazılım ile hemen her tür filtre ve multiplexer tasarımı yapılabilmektedir. Bu doktora tezinde geliştirilen SW-MUX modülünün tasarımı da Filpro ile başlamış, neticede tez sürecinde geliştirilen teoriler de Filpro'nun zenginleşmesine önemli katkılarda bulunmuştur. Bu tür tezlerle hem ODTÜ'deki hem de ASELSAN'daki akademik-teknolojik Ar-Ge alanlarında birbirini besleyen önemli ilerlemeler sağlanmıştır. SW-MUX modülü de bu işbirliğinin en yeni ve en karmaşık ürünlerinden biridir. Bu başarılı uygulamadan cesaret alarak yerli uydularda kullanılması düşünülen çok pahalı olan (milyon USD düzeylerinde) ve dünyada sadece üç firma tarafından üretilen uydu filtreleri, giriş çoğullayıcıları (IMUX) ve çıkış çoğullayıcıları (OMUX) tasarımına da başlanmıştır. Bu yapıların tasarımı sürmektedir.




Tez Sahibi:

Özüm Öyküm YURTSEVEN

Tez Danışmanı:

Prof. Dr. M. Kadri AYDINOL

Yard. Doç. Dr.

Emren NALBANT ESENTÜRK

Yükseköğretim Kurumu:

Orta Doğu Teknik Üniversitesi

Firma:

TR Teknoloji Ltd.Şti.

GÜMÜŞ OKSİT ÇİNKO BATARYALAR İÇİN NANO BOYUTTA GÜMÜŞ OKSİT ÜRETİMİ VE KARAKTERİZASYONU

Ülkelerin kendi coğrafyasına, ulusal ihtiyaçlarına, politika ve savunma stratejilerine uygun, özgün harp teknolojilerinin geliştirilmesi önemlidir. Gümüş oksit-çinko bataryalar, özellikle savaş şartlarında, milli savunma teknolojileri altyapısı için dış kaynaklardan tedarikinde sorunla karşılaşılması muhtemel teknoloji alanlarının başında gelmektedir. Gümüş oksit çinko bataryalar; yüksek enerji yoğunlukları, yüksek spesifik enerjileri, uzun raf ömrü, bakım gerektirmeme, kısa sürelerde yüksek enerji sağlama, zorlu çevresel koşullara dayanıklılık ve diğer avantajlı özellikleri ile, denizaltı ve torpidolarda kullanım alanı bulmaktadır. Modern torpido uygulamaları için dünya pazarında ticarileşmiş gümüş oksit çinko bataryalar bulunmaktadır. Ancak hazır alım, mevcut teknolojiyi ülkemize kazandırmamakta ve güncelleme, yükseltme, bakım-onarım konularında dışa bağımlılığı zorunlu kılmaktadır. Dolayısıyla bu projedeki öncelikli hedef, dünya için yeni bir ürün geliştirilmesinden ziyade; dünyada mevcut bulunan yüksek teknolojinin, ülkemize araştırma-geliştirme faaliyetleri sonucunda kazandırılması olmuştur.

Bütün bataryalardan yüksek akım çekebilmenin en önemli unsurlarından biri elektrotlarda kullanılan aktif maddelerin yüzey alanlarının yüksek, dolayısıyla elektrokimyasal reaksiyona girebilecek bölgelerinin çok olması gerekliliğidir. Nanomalzemeleri diğer malzemelerden ayıran en önemli iki özellik, artırılmış yüzey alanı ve kuantum etkileridir. Parçacıkların boyutları azaldıkça, yüzeydeki atom sayısı oranı artmaktadır. Bundan dolayı, nanoparçacıklar büyük parçacıklara göre daha yüksek yüzey alanı/hacim oranına sahiptirler. Gümüş oksit (Ag_2O) nanopartiküllerinin üretimi konusunda uluslararası birçok akademik çalışma bulunmasına rağmen, yürütülen bu çalışmaların sonucunda henüz ticarileşen bir ürün bulunmamaktadır.

Bu çalışmada sono-kimyasal yöntemler kullanarak nano boyutta divalent gümüş oksit üretimi gerçekleştirilmiştir.

Literatürde yer alan geleneksel kimyasal çöktürme yöntemlerinden uyarlanmış olan bu yöntem, parçacık boyutunu azaltmak ve düzgün parçacık boyutu dağılımına ulaşmak için sonokristalizasyon ve yüzey aktif madde kullanımı eklenerek modifiye edilmiştir. Ceketli reaktör sistemine, ultrasonik akış hücresi ilave edilerek oluşan bu sistem ile kristalizasyon proseslerinin tam kontrolü sağlanmıştır. Sonuç olarak, yüzey aktif maddesi katkılı sono-kimyasal çöktürme yöntemi geliştirilmiş ve üretilen AgO nanoparçacık özelliklerine proses parametrelerinin etkisi ayrıntılı olarak incelenmiştir. Ürünlerin detaylı karakterizasyon çalışmaları taramalı elektron mikroskobu (SEM), X-ışını kırınım yöntemi (XRD) ve parçacık boyut analiz cihazı aracılığı ile yapılmıştır. Analiz sonuçları uygun koşullarda AgO nanopartiküllerin AgO içeriği 100 % olarak tespit edilmiştir ve toz partikül büyüklüğü ağırlıklı olarak 100-300 nm aralığında bir dağılım sergilemiştir. Geliştirilen yöntem basit, maliyet-etkin ve kolaylıkla sanayi boyutuna ölçeklenebilir bir proses olarak ön plana çıkmaktadır. Bu proje kapsamında üretilen nanopartiküller kullanılarak geliştirilen batarya sistemi, muadillerinden farklı olarak katot aktif malzemesinde Gümüş oksit (AgO) nanopartiküller kullanılan ilk ticari ürün olma özelliğini taşımaktadır.

Özgün yurt içi çözümlerin sunulması ve uluslararası rekabet edebilirliğin sağlanması, yurt içinde edinilmiş teknolojik altyapı ve bu altyapının ürüne dönüştürülmesi kabiliyeti ile mümkündür.

Bu çalışma ile TR Teknoloji, yeni bir teknolojiyi ticarileştirmiş ve ülkemize kazandırmış olup, ulusal pazarda öncü bir isim olma avantajı sağlamış ve “milli anlamda ilk ve tek tedarikçi” olma şansını yakalamıştır.

Çalışma, ülkemizde bir ilk ürün olmasından dolayı daha sonraki batarya teknolojileri konusunda sistem bazında çalışan teknolojilere referans olabilecek niteliktedir. Ayrıca, projenin başarı ile tamamlanması ile beraber, projede elde edinilen bilgi birikimi ve altyapı sayesinde teknolojik benzerlik gösteren primer (birincil, şarj edilemez) harp torpidosu bataryalarının geliştirme faaliyetlerine de başlanmıştır. Bu anlamda gerçekleştirilen çalışmanın üniversite-sanayi işbirliğine katkısı kalıcı olmuştur.

Bu çalışma ile kazanılan deneyim ve bilgi birikimi, gerek savaş gerekse barış şartlarında harp sistemleri konusunda ülkemize üstünlük sağlayacak olan kritik bir teknolojinin millileştirilmesini sağlamıştır. Torpido sistemlerinin en kritik bileşenlerinden biri olan gümüş oksit çinko batarya teknolojisi bu proje ile tamamen milli kaynaklar kullanılarak geliştirilmiş, batarya tasarım, üretim ve test yeteneklerine sahip olunmuştur. Bununla birlikte, Türk Silahlı Kuvvetleri tarafından ihtiyaç duyulan bu kritik teknolojinin yurt içinden karşılanması ile birim fiyat başına yaklaşık % 40 oranında maliyet düşüşü ve milli tasarruf sağlanmıştır. Böylece, bu çalışmada elde edilen teorik ve pratik kazanımlar ürüne dönüştürülmüş, ticarileştirilmiş ve de ulusal ve uluslararası alanda bilim dünyasının ve endüstrinin hizmetine sunulmuştur.

[illegible]



**TTGV - Merkez**

Cyberpark Cyberplaza
B-Blok Kat:5-6
Bilkent 06800 ANKARA
Tel: (312) 265 02 72
Faks: (312) 265 02 62
E-Posta: info@ttgv.org.tr

TTGV İstanbul Ofisi

İTÜ Ayazağa Yerleşkesi
Arı Teknokent Arı II Binası
Koruyolu A Blok Kat:7
Maslak-Sarıyer İSTANBUL
Tel: (212) 276 75 60
Faks: (212) 276 75 80

