

## ROBOTLU, MEKANİZE VE ORBİTAL KAYNAK UYGULAMALARINDA OPERATÖR EĞİTİMİ

*Savaş DİLİBAL<sup>1</sup>, Didem TANSUĞ<sup>2</sup>, Mustafa KOÇAK<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Gedik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Mekatronik Mühendisliği Bölümü, Kartal, İstanbul

<sup>2</sup> Gedik Holding, Ankara Caddesi, No: 306, 34913 Pendik, İstanbul

### ÖZET

Robotlu, mekanize ve orbital kaynak çözümlerinde yüksek kalitede, seri ve standart ürün elde edilebilmesi bu otomasyon sistemlerinin endüstride kaynaklı üretim yapan iş kollarında tercih sebebi olmasını sağlamıştır. Birçok endüstriyel iş kolunun robotlu, mekanize ve orbital gazaltı kaynak teknolojisine geçmesiyle birlikte bu teknolojilerin eğitimine olan gereksinim de hızla artmıştır. Kaynak otomasyonunda operatörün eğitimi, uygun kaynak parametreleri ve programlama bilgisinin hatasız olarak girilmesi ve kaynak öncesi kontrolü için önemli bir kriterdir. Bununla birlikte temel olarak şok sensörü, ark sensör, lazer takip, dokunma sensörü, lazerli arama gibi uygulamalar konusunda operatörün bilgi sahibi olması iş güvenliği yanında değişen koşullar altında sisteme zamanında müdahalesini sağlamaktadır. Bu çalışmada robotlu, mekanize ve orbital kaynak uygulamaları ve bu uygulamalarda çalışan operatörlerin eğitiminde verilen temel kaynak ve donanım bilgileri incelenecektir.

Anahtar kelimeler: Robotlu kaynak, mekanize ve orbital kaynak

### ABSTRACT

The achievement of the high quality, standard mass-production on robot, mechanized and orbital welding solutions provides the priority of these systems in welding related industrial branches. The training requirement for robot, orbital and mechanized welding system increases along with the industrial adoption of these welding technologies. The training of the robot welding operator is crucial to insert the welding parameters and program data into the robot controller and monitor pre-welding condition. Furthermore, the experience of the robot welding operator on shock sensor, arc sensor, laser seam tracking, touch sensor and laser search sensor provides the workplace safety and prompt physical intervention to automation system. In this study, the robot, mechanized and orbital welding applications and the training of the welding operators will be examined.

Keywords: Robot welding, mechanized and orbital welding

## 1. GİRİŞ

Endüstride yer alan birçok iş kolunda, metal parçaların tasarım esnasında belirlenmiş olan entegre sistemler içerisinde hedeflenen fonksiyonu yerine getirebilmesi için, başka bir metal parça ile birleştirilmesi gerekir. Kaynak işlemi olarak adlandırılan bu üretim metodu malzeme bilgisi, makine tasarımı ve mekanik bilgisi yanında kaynak operatörünün el becerisini ya da kullanılan otomasyon sisteminin iyi programlanmış olmasını da gerektirir. Kaynaklı üretim yapan ileri sanayi iş kollarında kaliteli, standart ve seri üretim yapabilmek için otomasyona geçmek bir zorunluluk haline gelmiştir. Sürekli, aynı kalitede ve hızda kaynak operasyonları ancak doğru seçilmiş kaynak parametreleri ve kaynak işleminde kullanılacak olan otomasyon sisteminin iş parçalarına göre uygun programlanması ile mümkündür. Bu işlemi yapacak olan kaynak operatörünün eğitimi büyük önem kazanmaktadır. Robotlu, mekanize ve orbital kaynak operatörü, sistemi programlayan, kullanan, güvenliğini sağlayan ve gerektiğinde müdahale edebilen personel olarak gerekli eğitim altyapısına sahip olmalıdır.

## 2. ROBOTLU KAYNAK UYGULAMALARINDA OPERATÖR EĞİTİMİ

Kaliteli ve yüksek üretim kapasitesinin gerekli olduğu ileri sanayi faaliyetlerinde robotlu kaynak uygulamaları artık bir zorunluluk haline gelmiştir. Robotlu kaynak uygulamalarında kaynak yapılacak malzemenin çeşidini, malzeme kalınlığını, üretim hızını, kaynaklı parçanın tasarımını, kullanım alanını, üzerine etki eden yükleri dikkate alarak kaynak parametrelerinin (kaynak akımı, kaynak voltajı, kaynak teli besleme hızı vb.) uygulanması mümkündür. Çoğunlukla altı eksenli endüstriyel robotların kullanıldığı kaynak işlemlerinde, kaynak operatörlerinin robotlu kaynak işlemi konusunda gerekli eğitimi almaları bir zorunluluktur. Bu eğitim kapsamında endüstriyel robot ve onunla yapılan kaynak işlemi teorik ve uygulamalı olarak kaynak operatörlerine öğretilmelidir.

ISO 8373 standardına göre endüstriyel robot "Endüstriyel uygulamalarda kullanılan, üç veya daha fazla programlanabilir eksenli olan, otomatik kontrollü, yeniden programlanabilir, çok amaçlı, uzayda sabitlenmiş veya hareketli manipülatördür." olarak tanımlanmıştır.

Birçok endüstriyel iş kolunda MIG-MAG ve TIG gazaltı ark kaynağı endüstriyel robotlar tarafından uygulanmaktadır. Manipülatör, el terminali, kontrol ünitesi, su/hava soğutmalı torç sistemi, torç temizleme, tel besleme ünitesi, kaynak makinesi, harici elemanlar (pozisyoner, slider, fikstür, gantry sistemleri) ve endüstriyel haberleşme protokolleri (DeviceNet, Profibus vb.) robotlu kaynak sistemlerinin alt donanımlarını oluşturmaktadır. Bir kaynak robotu esnek üretim sistemi içerisinde birden fazla kaynak işleminde kullanılabileceği gibi, iki veya daha fazla kaynak robotunun üretim bandında eşzamanlı (senkron) olarak çalışabildiği endüstriyel uygulamalar da mevcuttur. Ark voltajı, kaynak akımı, tel besleme hızı gibi kaynak işleminin teknik parametrelerini ölçen sensörler ile lazerli kaynak izi takibi, dokunma (touch) sensörü, lazerli arama gibi geometrik sensörler robotlu kaynak uygulamalarında yaygın olarak kullanılan sensör sistemleridir [1]. Kaynak robotları üzerine yerleştirilen şok sensörü gibi gömülü sensör sistemleri robotlu kaynak uygulamalarında yüksek iş güvenliği standartlarını da beraberinde getirmektedir. Robotlu kaynak uygulamalarında kullanılan sensör sistemlerinin operatör eğitimi esnasında öğretilmesi operatörün kullandığı endüstriyel robotla ilgili bilgi ve beceri olarak farkındalığının artırılması açısından oldukça önemlidir.

Robotlu kaynak uygulamalarında verimliliğin artmasında rol oynayan en önemli parametrelerden biri de ürün çevrim zamanıdır. Bu işlem için iş parçası üzerinde belirlenen kaynak yörüngesinin torç hareketleri ile uyumlu olarak ürün için tasarlanan optimum çevrim zamanı içerisinde tamamlanması gerekir. Robotlu kaynak operatörü tarafından optimum çevrim zamanının tespit edilmesi sonunda belirlenen kaynak yörüngesi programa aktarılır. Yörünge optimizasyonu temelde koordinat sistemi içerisinde konum ve yönelime dayanır. Üç boyutlu uzayda manipülatör ve uç elemanın (torcun) konumu ve yöneliminin belirlenmesinde yalpa, meyil ve sapma (roll-pitch-yaw, RPY) ve Euler açı seti gibi farklı koordinat yönelim yöntemlerinin genel olarak bilinmesi gerekir [2].

Robotlu kaynak uygulamalarında önemli konulardan biri de yapılan kaynağın kalitesinde ve doğruluğunda torcun parçaya göre göreceli konumu ve ilerleme hızının belirlenmesidir. Uç elemanın (torç) merkez noktasının (Tool Center Point, TCP) düzenli olarak kontrol edilmesi ve kalibrasyonu, kaynak uygulamalarında torcun darbe vb. dış etkilerden dolayı kaçıklığının engellenmesini sağlayacaktır. Kalibrasyon işleminde operatör tarafından tanımlı bir referans-orijin noktası veya oryantasyon (açısal konum, yönelim) yöntemleri yardımıyla torç merkez noktası kalibre edilir. Robotlu kaynak eğitimi uygulama safhasında operatörlerin el terminali ile kaynak yörüngesini tespiti Şekil 1'de gösterilmiştir.

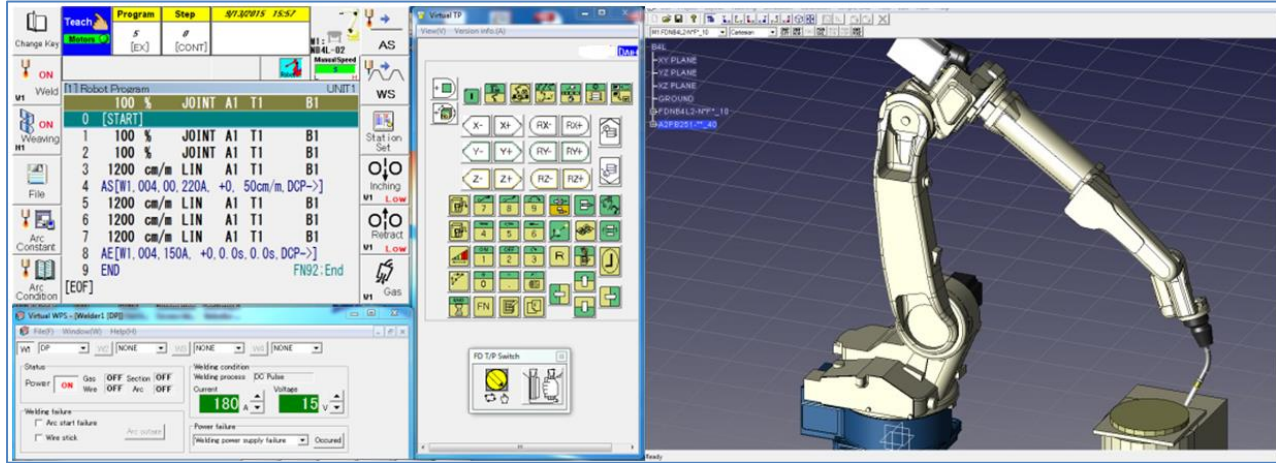


Şekil 1. Robotlu kaynak eğitimi uygulama safhasında operatörlerin el terminali ile kaynak yörüngesini tespiti

Operatörlere verilen temel seviye robotlu kaynak eğitiminde teorik ve pratik uygulamalarda yer alması gereken başlıca konular aşağıda maddeler halinde sıralanmıştır;

- Robot sisteminin çalışma prensibini ve yapısını bilmek,
- Robot kontrol ünitesi ve manipülatörün temel fonksiyonlarını edinmek,
- Robotlu kaynak işleminde yörünge hareket programları yazabilmek ve otomatik modda çalıştırabilmek,
- Robotik sensör ve sinyal sistemleri konusunda temel seviye bilgi sahibi olmak,
- Robotlu kaynak işleminde çevrimdışı kaynak yörüngesi programlamak,
- Robot arızaları konusunda bilgi sahibi olmak,
- Robotlu kaynak uygulamalarında kullanılacak kaynak makinelerinin standart fonksiyonlarını bilmek,
- Belirlenen standart iş parçasının kaynağını yapabilmek,

Robotlu kaynak eğitiminde verilen teorik bilgiler kesinlikle eğitim esnasında yaptırılacak pratik çalışmalarla desteklenmelidir. Birçok robot firması tarafından geliştirilen çevrimdışı (offline) robotlu kaynak eğitim yazılım programları ile eğitim esnasında ve sonrasında operatörün daha fazla pratik yapma imkânı bulmasını sağlamak mümkündür [3]. Bilgisayar destekli tasarım (CAD) tabanlı olarak çevrimdışı programlama kullanmak operatörün kaynak yapılacak iş parçası üzerinde henüz kaynak yapmadan detaylı bilgi sahibi olmasını sağlamaktadır. Bunun yanında, manipülatörün ve torcun ulaşabileceği noktalar kaynak işlemi başlamadan detaylı olarak program üzerinde tespit edilebilmektedir. Şekil 2'de çevrimdışı robotlu kaynak eğitim yazılım arayüzünde yörünge programlama ve robot eksen hareketleri gösterilmiştir.



Şekil 2. Çevrimdışı (Offline) robotlu kaynak eğitim yazılımı arayüzü

### 3. MEKANİZE ve ORBİTAL KAYNAK UYGULAMALARINDA OPERATÖR EĞİTİMİ

Gelişen otomasyon teknolojileri boru hattı inşasında manuel kaynak yöntemleri yerine otomasyona uygun boru hattı imalat metodlarının tercih edilmesini sağlamıştır. Özellikle boru hattı alın kaynağında kullanılmak üzere geliştirilen orbital kaynak yöntemi mekanize bir sistem olup, kaynak işlemi, iki borunun yatay eksen üzerinde hizalanması ve traktörün borunun dış kısmına monte edilen kelepçe üzerinde dairesel hareketinin sağlanması ile gerçekleştirilmektedir. Traktör üzerine yerleştirilen torç, boru üzerinde kaynak ağzı bölgesini takip ederek sağa sola salınım hareketi ile çevresel olarak kaynak yapmaktadır. Aynı zamanda sistemde bulunan el kontrol paneli ile torcun yukarı aşağı hareketi, salınım hızı ve mesafesi de ayarlanabilmektedir. Mekanize ve orbital kaynak uygulamalarında otomatik ark kontrol teknolojileri ile arkın hareketi kontrol altında tutularak kaliteli ve sürekli kaynak dikişleri elde edilmektedir.

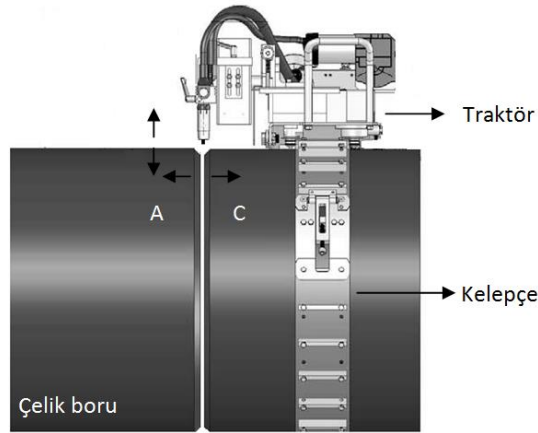
Verimliliği yüksek ve termin süresi kısa mekanize yöntemler otomasyonun uygun olduğu yerlerde ve pozisyonlarda tercih edilmektedir [4,5]. Şekil 3’de orbital alın kaynağı ve mekanize köşe kaynağı uygulamaları iki farklı uygulama üzerinde gösterilmiştir. Manuel kaynak yönteminde kaynak hızının yavaş olması oldukça fazla zaman kaybına yol açmaktadır. Bunun yanında doğrudan kaynakçı müdahalesi nedeni ile hata payının yüksek olması kaynak kalitesini olumsuz yönde etkilemekle birlikte kaynak hızını da düşürmektedir. Bu nedenle orbital kaynak yöntemi, hızlı oluşu, kaynakçı müdahalesinin minimuma indirilmesi, kaynak kalitesinin borunun her pozisyonunda aynı olması ve yeni geliştirilen teknolojiler sayesinde kök pasoyu da atabilme gibi özelliklerinden dolayı kullanım alanı endüstride hızla artmaktadır [6].

Mekanize ve orbital MAG kaynak yöntemleri ile kök paso dahil olmak üzere sıcak, dolgu ve kapama pasoları tüm pozisyonlarda güvenilir bir şekilde atılabilmektedir. Bazı durumlar için iki torcun bir arada bulunduğu ve birbirini takip eder şekilde kaynak yapan makineler de mevcuttur. Bu tür uygulamalarda kaynak ağzında daha fazla metal yığılması sağlanarak kaynak işlemi daha kısa zaman içerisinde tamamlanabilmektedir. Aynı zamanda sistemde kaynak parametrelerinin elektronik ortama aktarılma özelliği ile kaynak esnasındaki tüm parametre değişiklikleri ve aşamalar hassas olarak kontrol altında tutulabilmektedir [4].



Şekil 3. Orbital alın kaynağı ve mekanize köşe kaynağı uygulamaları

Genel olarak orbital kaynak sistemi, traktör, güç kaynağı, kelepçe, tel besleyici ana kontrol ünitesi ve elektronik kontrol panellerinden oluşmaktadır (Şekil 4). Traktör ve güç kaynağı otomatik haberleşmeli çalışmaktadır. Traktör kelepçe üzerine çok kısa sürede ve kolaylıkla takılıp çıkartılabilmeye özelliğine sahip olup kullanıcıya zaman kazandırmaktadır. Kaynakçı, manuel kontrol paneli sayesinde parametre ayarlarını kaynak öncesi ve sonrası yapabilmektedir. Bu yöntem ile paslanmaz çelik, düşük alaşımlı ve yüksek alaşımlı çelik mümkün olmaktadır. Bu yöntem ile kalınlığına bakılmaksızın DN 300 ve üzeri çapa sahip tüm malzemelerin kaynağı yapılabilmektedir.



Şekil 4. Orbital kaynak sistemi şematik görüntüsü

Boru kaynağında uygulanan kaynak yönteminin yanı sıra, kullanılan kaynak sarf malzemeleri de kaynak kalitesi, ekonomikliği ve süresi bakımından önem teşkil etmektedir. Orbital kaynak yönteminde dolgu pasalarda devamlı beslenebilen ve pozisyona uygun rutil karakterli özlü kaynak telleri tercih edilmektedir. Özlü tel, yüksek ergime gücüne ve metal yığıma oranına sahip, sürekli bir kaynak işlemi için otomasyona uygun, her pozisyonda kullanılabilen ve yüksek mekanik özelliklere sahip düzgün kaynak dikişi veren kaynak sarf malzemesidir [8-10]. Özlü tel içindeki metal toz ve minerallerin istenilen kimyasal bileşimi sağlaması ile kaynağa hedeflenen özelliklere ulaşabilmektedir.

Mekanize ve orbital kaynak uygulamalarında öncelikle mekanize sistemin kaynak yapılacak bölgeye uygun olarak yerleştirilmesi önemlidir. Operatörlere verilen temel seviye mekanize ve orbital kaynak eğitiminde teorik ve pratik uygulamalarda yer alması gereken başlıca konular aşağıda maddeler halinde sıralanmıştır;

- Mekanize ve orbital kaynak elemanlarının ve sistemlerinin yapısını bilmek,
- Mekanize ve orbital kaynak için ark kaynak proseslerini uygulayabilmek,
- Mekanize ve orbital kaynaktaki bağlantı hazırlığını yapabilmek,
- Mekanize ve orbital kaynak sisteminin kurulumunu yapabilmek ve belirlenen kaynak parametreleri ile programlama yapabilmek,

Yukarıda belirtilen teorik ve pratik bilgiyi edinen operatörler endüstride yer alan mekanize ve orbital kaynak uygulamalarında daha bilinçli olarak çalışacak, işletmeye katkısı çok daha yüksek olacaktır.

#### 4. SONUÇ

İleri sanayi faaliyetlerinde seri, kaliteli ve standart üretim için bir zorunluluk haline gelen robotlu, mekanize ve orbital kaynak uygulamalarında kalifiye ve yetişmiş kaynak operatörlerine olan ihtiyaç hızla artmaktadır. Bu çalışmada robotlu, mekanize ve orbital kaynak operatör eğitimlerinde verilmesi gerekli olan teorik ve uygulamalı eğitimler detaylı olarak ele alınmıştır. Robotlu, mekanize ve orbital kaynak alanlarında yetiştirilecek eğitimli kaynak operatörleri, gelişen teknoloji ile hızla büyüyen otomasyon sistemlerinde robot-insan etkileşiminde yerini daha güvenli bir şekilde alacak ve üretime katkıları daha fazla olacaktır.

#### KAYNAKLAR

1. Craig J.J., Introduction to Robotics: Mechanics and Control, USA, 1989.
2. C. Zwickera., G. Reinharta, “An Early Stage Planning Method for Robot Systems”, Procedia CIRP 23, 184 -187, 2014.
3. Pedro Neto, J. Norberto Pires , A. Paulo Moreira, “CAD-Based Off-Line Robot Programming”, IEEE, 2008.
4. Lennart H., “A Brief Review of Pipeline Development”, Svetsaren, No.1, 1991, pp. 20–23.
5. Candan İ., Durgutlu A., Kahraman N., Gülenç B., “Farklı Pozisyonlarda MAG Kaynağı ile Birleştirilen Boruların Kaynak Dikişlerinin Ultrasonik ve Mekanik Muayenesi”, Politeknik Dergisi, Cilt: 9 Sayı: 3 s. 203-209, 2006.
6. Karakaş E., “Quality and Automation in welding of Tubes,, Orbital Welding Systems”, Proceedings of Pipeline Welding’ 99, sf: 222-229, 1998.
7. Engindeniz E., Dolutaş H., Bilen N., “Gazaltı Özlü Telleri İle Mag-Orbital Kaynağı”, Kaynak Teknolojisi I. Ulusal Kongresi, sf: 271-280, 1997.
8. Gülsöz, A., “Özlü Tel Elektrotların Önemi ve Kaynak Özellikleri”, TMMOB Makine Mühendisleri Odası, Yayın No.488, s.35-40.
9. Yılmaz R, Tümer M., “Gemi Saçlarını Tozaltı ve Özlü Tel Kullanarak MAG Kaynağı ile Birleştirilmesi ve Mekanik Özellikleri”, Türk Bilim Dergisi, Cilt 2, Sayı1, Sf:88-98, 2009
10. Saraçoğlu E., Gençkan D., “Özlü Tel Kaynak Teknolojisi” MMO Mühendis ve makine,Cilt:50, sayı 599, sf:74-77, Aralık 2009.

**Yrd.Doç.Dr.Savaş DİLİBAL**, 1995 yılında Kara Harp Okulu Sistem Mühendisliği lisans programını takiben 2003 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi Makine Mühendisliği Bölümünde yüksek lisans, 2005 yılında Yıldız Teknik Üniversitesi Malzeme Mühendisliği Bölümünde doktora programını tamamlamıştır. İTÜ Makine Mühendisliği Bölümü Malzeme Tasarımı ve İmalatı Programında, nikel-titanyum şekil bellekli alaşımlar kullanarak katı modellemesi ve mekatronik tasarımını yaptığı “İTÜ Robot El”in prototip üretimini gerçekleştirmiştir. Doktora çalışmasını, nikel-titanyum şekil bellekli alaşımların tekrarlı vakum ark ve vakum indüksiyon yöntemleri ile Türkiye’de üretimi ve şekil bellek eğitimi alanında yapmıştır. 2009-2010 yılları arasında TÜBİTAK bursu ile Illinois Üniversitesi (Urbana-Champaign, IL USA) Makine Mühendisliği Bölümü’nde yürütülen NSF projesinde şekil bellekli alaşımların (NiTi, CoNiAl, NiMnGa) dijital görüntü korelasyonu tekniği kullanılarak mekanik testlerinin yapılması ile ilgili doktora sonrası eğitimini tamamlamıştır. 2013-2014 yıllarında NASA Glenn Research Center’da subsonik uçaklarda şekil bellekli (NiTi, NiTiHf) aktuatör sistemlerinin kullanılması ile ilgili tasarım, modelleme ve termomekanik testlerin gerçekleştirildiği NASA projesinde araştırmacı olarak görev yapmıştır. Aynı zamanda 2013-2014 eğitim-öğretim yılında Akron Üniversitesi (Akron, OH USA) Makine Mühendisliği Bölümünde öğretim üyesi olarak lisans dersleri vermiştir. Yrd.Doç.Dr.DİLİBAL, 2014-2015 eğitim-öğretim yılından itibaren Gedik Üniversitesi Mekatronik Mühendisliği Bölüm Başkanı ve Robot Teknolojileri Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürü olarak çalışmaya başlamıştır.

**Dr.Didem TANSUĞ**, 2007 yılında Yıldız Teknik Üniversitesi Metalurji ve Malzeme Mühendisliği’nden mezun olduktan sonra 2007-2009 yıllarında İstanbul Teknik Üniversitesi’nde Malzeme Mühendisliği bölümünde yüksek lisansını tamamlamıştır. 2009-2014 yılları arası İTÜ Metalurji ve Malzeme Mühendisliği’nde doktora çalışmalarını gerçekleştirmiş ve eş zamanlı olarak Gedik Kaynak A.Ş.’de Proje Mühendisi olarak görev almıştır. Doğal gaz boru hatlarında, orbital kaynak teknolojisi kullanılarak kaynak edilen API 5L X65, X70 ve X80 çelik boruların mekanik ve mikroyapı özelliklerinin incelenmesi, X80 çelik borunun kaynağına özel yerli rutil özlü kaynak telinin tasarlanıp üretilmesi, muadil ürünler ile karşılaştırılması ve orbital kaynak sistemi çalışma parametrelerinin optimizasyonu gibi çalışmaları kapsayan bu doktora tezi, T.C Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığının Sanayi Tezleri Programı çerçevesinde, İstanbul Teknik Üniversitesi ve Gedik Kaynak A.Ş.’nin proje ortakları olduğu 2009-2014 yılları arasındaki çalışmalar sonucu gerçekleştirilmiştir. Kaynak teknolojileri ve kaynak sarf malzemeleri konularında boru sektörü başta olmak üzere inşaat, demiryolu, gemi ve havacılık sanayinin çeşitli projelerinde, şirket içi ve çeşitli üniversitelerle yapılan devlet teşvikli Ar-Ge projelerinde görevler alan Dr.TANSUĞ, aynı zamanda boru hattı kaynağında kullanılan orbital kaynak teknolojileri ve çeşitli konstrüksiyon projelerindeki otomasyon sistemleri üzerinde çalışmalarına devam etmektedir. Çeşitli yurt içi ve yurt dışı konferans, kongre ve çalıştaylarda teknik sunumlar gerçekleştirmiş olup, birçok bildirisini ve makalesi bulunmaktadır. Halen Gedik Kaynak bünyesinde İş Geliştirme ve Proje Uzmanı olarak görev almaktadır.

**Dr.Mustafa KOÇAK**, 1979 yılında Orta Doğu Teknik Üniversitesi Makine Mühendisliği Bölümünden mezun olmuştur. Doktora derecesini University of Bath – İngiltere’de 1982 yılında tamamlayan Dr.KOÇAK doktora sonrası 1985 yılına kadar University of Liverpool’da malzeme bilimleri üzerine yapmıştır. Kaynak Teknolojileri alanında kaynaklı yapılarıdaki mikroyapılar, kaynakta metal yorulması, gerilme, kırılma ve çatlama prosedürleri üzerine uzmanlaşmıştır. 200’den fazla bilimsel ve teknik yazı yayımlayan Dr.KOÇAK Welding’90, MIS-MATCH’93, MIS MATCH’96, ASPOW, WEL-AIR, IDA, FITNET’2006, IIW AWST’2010, IIW AWST’2011 gibi uluslararası konferansları organize etmiştir. ASPOW, JOTSUP ve FITNET gibi kaynak teknolojileri ve kaynak mekaniği üzerine birçok Avrupa Araştırma Projesinin koordinasyonunu gerçekleştirmiştir. 1984-2009 yılları arasında GKSS Araştırma Merkezinde Materials Application Center yöneticisi ve araştırma grupları şefi olarak çalışmıştır. Dr.KOÇAK 2009 yılından bugüne Gedik Holding CEO’su olarak görevine devam etmektedir. Aralık 2010’da Türk Kaynak Teknoloji Akademisi başkanı seçilmiştir. Uluslararası Kaynak Enstitüsü (IIW) organizasyonunda teknik komite başkanlığı ve teknik yönetim komite üyelikleri görevlerini yapmıştır. Uluslararası Kaynak Enstitüsü teknik komisyon çalışmalarına katkıda bulunmuştur. IIW’da yaklaşık 30 yıllık çalışma sürecinin son 3 dönemi komisyona başkanlık etmiştir.