

# 1511 – ÖNCELİKLİ ALANLAR ARAŞTIRMA TEKNOLOJİ GELİŞTİRME VE YENİLİK PROJELERİ DESTEKLEME PROGRAMI

## MAKİNA İMALAT – ROBOTİK VE MEKATRONİK ÇAĞRI DUYURUSU

### 1. Çağrı Kodu

1511-MAK-OTOM-2016-2

### 2. Çağrı Başlığı

Güvenli İmalat Hatları

### 3. Çağrı Gerekçeleri ve Amaçlar

Bilgi, iletişim ve otomasyon teknolojilerinin yardımıyla üretim maliyetlerinin düşürülmesi ve ürün kalitesinin artırılması günümüzde önem kazanmıştır. Bu doğrultuda, akıllı ve güvenli üretim sistemlerinin oluşturulması ve yaygınlaştırılmasına yönelik bir dönüşüm ihtiyacı oluşmuştur. Sanayideki bu dönüşümün ülkemizde eş zamanlı gerçekleşmemesi durumunda pazardaki mevcut lojistik ve iş gücü maliyetindeki avantajların etkinliğini yitirmesi söz konusu olabilecektir. Geleceğin fabrikalarında robotik otomasyon teknolojileri ve işbirlikçi robotların (Collaborative robots - Cobot) kullanımının daha da yaygınlaşacağı beklenmektedir. Bunun sonucu olarak, insan-robot-makine etkileşimleri ve güvenlik gereksinimleri de artacaktır.

Özellikle gelişmiş üretim teknolojilerinde yoğun biçimde kullanılan robotik sistemlerin aynı ortamdaki teknik personel ve hareketli nesnelere (ürün, mobil sistemler, diğer robotlar vd.) ile birlikte çalışmaları, iş sağlığı ve güvenliği açısından potansiyel sorunlar oluşturmaktadır. İmalata yönelik robotik sistemlerin programlanması aşamasında; robotun çalışma alanındaki standart (fiziksel bariyerler, optik bariyerler vb.) güvenlik tedbirleri dışında bu alan içerisinde oluşabilecek yetkili/yetkisiz girişler ve müdahaleler için güvenli hareket senaryoları nadiren uygulanmaktadır. Çağrının gerekçesi; uygun etkileşim senaryoları ile desteklenen, üretim sürekliliği, hızı ve verimliliği, ergonomi, enerji tüketimi, iş sağlığı ve güvenliğini ön planda tutan imalata yönelik otomasyon sistemlerine ait donanımların ve yazılımların yerli imkanlar ile geliştirilmesidir. Çağrının amacı, mevcut güvenlik standartları dahilinde, imalat hatlarında güvenli çalışma koşullarının oluşturulmasını sağlayacak, insan-makine-robot etkileşiminde etkin işbirlikçi çalışma yöntemlerinin kullanıldığı ve iş sağlığı ve güvenliğine yönelik gerekliliklerin yerine getirildiği yerli güvenli otomasyon sistemlerinin geliştirilmesi ve uygulamalarının gerçekleştirilmesidir.

### 4. Çağrı Konu ve Kapsamı

Çağrının konusu, insan-makine-robot etkileşiminin olduğu imalat hatlarında kullanılmak üzere güvenli üretim ve çalışma koşullarının oluşturulmasına yönelik otomasyon sistemlerinde kullanılacak donanım ve yazılım bileşenlerinin tasarım ve uygulamalarının yapılmasıdır.

Çağrı kapsamında geliştirilecek güvenli imalat hatlarında ilgili sektörel güvenlik standartlarına ve robotik otomasyon içeren sistemler için TS EN ISO 10218-1, TS EN ISO 10218-2 ve işbirlikçi robotlar için bu standartlara ek olarak ISO/TS 15066 standardına da uygunluk beklenmektedir. Proje önerisinde başarı ölçütlerinin ilgili standartlar ile ilişkilendirilerek tanımlanması ve başarı performanslarının nasıl ölçüleceğinin detaylı bir şekilde belirtilmesi beklenmektedir. Proje kapsamında sunulan senaryolar için risk değerlendirmeleri detaylı bir şekilde yapılmalıdır.

Projeler en az aşağıda belirtilen çalışmaları içermelidir:

1. İnsan-Makine-Robot etkileşim senaryoları: Yapılacak proje önerisinde özellikle iş sağlığı ve güvenliği konularının öne çıktığı insan-robot ya da insan-makine etkileşiminin önem arz ettiği uygulamalar (işçi ve robot kabiliyetlerinin birlikte kullanılması gereken yerler, işçinin yönlendirmesi ile sadece işçinin yapabileceği işler vb.) değerlendirmeye alınmalıdır.
2. Güvenlik, ergonomi, hız ve verimlilik kriterlerine uygun İnsan-Makine-Robot etkileşimli otomasyon sistemleri: Proje ile sunulan otomasyon sistemi, işçi güvenliği ve ergonomik çalışma koşulları ile birlikte yüksek hız ve yüksek verimlilik gereksinimlerini de sağlamalıdır.
3. Programlama ve çalışma şartlarına ilişkin parametrelerin belirlenmesi (yörünge planlaması, hareket ve kontrol parametreleri vb.) işlemlerinde insan faktörünü ortadan kaldıran ya da çok azaltan önlemler: Geliştirilecek otomasyon sistemi yapısında yer alan tüm programlama ve ilgili çalışma şartlarına ilişkin parametrelerin belirlenmesi işlemlerinin, çalışma ortamındaki değişikliklere insan müdahalesi olmadan kendi kendine uyum sağlayacak nitelikte olması gerekmektedir.
4. İnsan-robot etkileşiminin güvenlik standartlarına uygun olarak sağlanması: İmalata yönelik robotik otomasyon sistemlerinde, robotun çalışma uzayı içerisindeki insan varlığı en temel güvenlik sorunlarından biridir. Güvenli çalışma koşullarının oluşturulabilmesi için kullanılan robotun insan varlığını algılaması ve/veya insandan gelen girdilere duyarlı olması gerekmektedir. Önerilecek projelerde, insan-robot etkileşimini yönetecek ve farklı sektörlerdeki imalatlara uyarlanabilecek nitelikte esnek donanım ve algoritmaların geliştirilmesi ve bunların uygulamasının/uygulamalarının yapılması beklenmektedir.
5. İş sağlığı ve güvenliği açısından kritik proseslerde (ağır yük koşulları, ergonomi, kimyasal etkiler, hassas işler vb.) işçinin yönlendirmesi ile yapılacak işe gerçek zamanlı destek verebilmesi: İşçinin yönlendirmesi ile insan ve robot etkileşimli çalışabilmelidir. Üretim sistem otomasyonunun ortamda oluşabilecek tehditleri algılaması ve gerekli uyarıları üretmesi beklenmektedir. Bu çalışmalarda artırılmış gerçeklik ("Augmented Reality") yaklaşımlarından yararlanılması olumlu olarak değerlendirilecektir.

#### **Hedeflenen Çıktılar ve Teknik Özellikler:**

- Çağrı kapsamında geliştirilecek güvenli imalat hatlarında ilgili sektörel güvenlik standartlarına ve robotik otomasyon içeren sistemler için TS EN ISO 10218-1, TS EN ISO 10218-2 ve işbirlikçi robotlar için bu standartlara ek olarak ISO/TS 15066 standardına da uygunluk beklenmektedir.
- **İnsan-Makine-Robot etkileşim senaryoları:** Risk analizi yapılarak otomasyon tasarım kriterleri (ergonomi, hız, verimlilik vb.) belirlenmeli ve proje önerisinde sunulmalıdır. Proje sürecinde gerçekleştirilecek test ve raporlama faaliyetleri ilgili iş paketlerinde detaylı olarak verilmelidir. Bu çalışmalarda mevcut ya da yeni geliştirilecek simülasyon yazılımlarının kullanılması ve senaryoların oluşturulmasında uygulamalar sonucunda oluşacak deneyimler dikkate alınarak güncellenebilir bir yapının hedeflenmesi olumlu olarak değerlendirilecektir.
- **Sensör uygulamaları:** Güvenli imalat sistemi üzerinde birden fazla ve farklı türden algılayıcının kullanılması ile oluşturulacak bilgilerin/verilerin doğruluğunun teyit ettirilmesi ve sistemdeki diğer bileşenler ile paylaşılabilir formatta sunularak otomasyon sisteminde kullanılması ve kontrol hatalarının en aza indirilmesi gerekmektedir.
- **İnsan-Makine-Robot etkileşimli otomasyon sistemi:** Güvenlik, ergonomi, hız ve verimlilik kriterlerini ve gereksinimlerini karşılayan İnsan-Makine-Robot etkileşimli otomasyon sisteminin

gerçekleştirilmesi ve bir üretim hattı/iş hücresi üzerinde uygulanması gerekmektedir.

#### **Diğer Hususlar:**

Projelerde aşağıdaki uygulamalara yer verilmesi olumlu hususlar olarak dikkate alınacaktır:

- Sanal gerçeklik uygulamaları ile insan-makine-robot etkileşimlerinin simülasyonu ve proses planlaması ile işçi eğitimlerinde kullanılması.
- Veri güvenliği ile ilgili çalışmalara yer verilmesi.

#### **Çağrı kapsamında olmayan konular:**

- Ara ve nihai çıktılarının başarı ölçütleri, somut ve ölçülebilir nitelikte tanımlanmamış projeler, çağrı kapsamı dışındadır.
- Bir imalat hattı/sistemi üzerinde temel otomasyon unsurları ve kontrol uygulamaları kullanılarak oluşturulmuş projeler çağrı kapsamı dışındadır.

### **5. Çağrı Takvimi**

<b>Çağrı Açılış Tarihi</b>	<b>24 Mayıs 2017</b>
<b>Çağrı Kapanış Tarihi</b>	<b>18 Ağustos 2017</b>
<b>Ön Kayıt Son Tarih*</b>	<b>28 Temmuz 2017 Saat: 17.30</b>
<b>Proje Öneri Başvuru Tarihleri</b>	<b>26 Haziran 2017-18 Ağustos 2017 Saat: 17.30</b>

\*: Proje başvuruları yapabilmek için proje öneri başlığı ve kuruluş durumu ile ilgili belgeler TÜBİTAK'a sunularak ön kayıt onayı alınması gerekmektedir. Burada belirtilen tarih bu evrakların TÜBİTAK'a evrak girişinin yapılabileceği en son tarihi ifade etmektedir. Bu tarihe kadar ön kayıt evraklarını TÜBİTAK'a ulaştıramayanlar, proje başvurusu yapamayacaktır.

### **6. Çağrıya Özel Şartlar**

<b>Proje süresi üst sınırı</b>	: 30 Ay
<b>Proje bütçesi üst sınırı</b>	: 2.500.000.-TL
<b>İşbirliği yapısı</b>	: Proje başvurusu, hedeflenen çıktıyı gerçekleştirebilecek tek bir kuruluş tarafından yapılabilmekle birlikte kuruluşlar arası görev dağılımı uzmanlık alanlarına uygun olarak yapılmış ortaklı başvurular da olumlu bir husus olarak göz önüne alınacaktır.
<b>Diğer hususlar</b>	:
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Proje kapsamında geliştirilecek güvenli imalat hattında, altyapı yatırımına yönelik hazır robot manipülatör ve tezgah alımları proje kapsamı dışında bırakılacaktır.</li><li>• Geliştirilecek sistemin farklı sektörlerle de uygulanabilir nitelikte olması yönü ile ticarileşme potansiyelinin yüksek olması beklenmektedir. Bu kapsamda proje önerisinde, hedeflenen endüstriyel uygulamaların detaylandırılarak konu ile ilgili sistemin yaygın kullanım potansiyeline yönelik piyasa araştırmalarına da yer verilmesi gerekmektedir.</li><li>• Üniversitelerden ve/veya araştırma merkezlerinden akademik danışmanlık alımı yapılması proje değerlendirmesinde dikkate alınacaktır.</li><li>• Projede hedeflenen tasarımların doğrulanarak ticarileştirilebilmesi için ana sanayi ve yan sanayi işbirliğine dayalı planlamanın yapılması önerilmektedir.</li><li>• Sadece sistem entegrasyonu/montajı içeren pilot uygulama projeleri çağrı kapsamı dışındadır.</li><li>• Tasarım ve Ar-Ge faaliyetleri firma dışında yapılan çalışmalar çağrı kapsamı dışındadır.</li></ul>

## 7. İrtibat Noktası

<b>Çağrı Sorumlusu</b>	<i>Okan CENGİZ</i>	<i>okan.cengiz@tubitak.gov.tr</i>
<b>Çağrı Sorumlusu Yrd.</b>	<i>Taner BAHADIR</i>	<i>taner.bahadir@tubitak.gov.tr</i>
<b>1511 Program Sorumlusu</b>	<i>Neslihan Altay Dede</i>	<i>neslihan.dede@tubitak.gov.tr</i>
Ayrıntılı bilgi için: <a href="http://www.tubitak.gov.tr/1511">www.tubitak.gov.tr/1511</a> E-mail: <a href="mailto:1511@tubitak.gov.tr">1511@tubitak.gov.tr</a>		

## 8. İlgili Belgeler

- 1511 Öncelikli Alanlar Araştırma Teknoloji Geliştirme ve Yenilik Projeleri Destekleme Programı Uygulama Esasları
- 1511 Proje Öneri Başvuru Formu (AGY111-02)

Bu çağrı duyurusu TÜBİTAK 1511 kodlu “Öncelikli Alanlarda Araştırma Teknoloji Geliştirme ve Yenilik Projeleri Destekleme Programı” uygulama esasları çerçevesinde yapılmış olup, burada belirtilmeyen hususlar için uygulama esaslarında yer alan hükümler geçerlidir.