

**TÜBİTAK - ARDEB**  
**Makine-İmalat Çağrı Programı**  
**“1003-MAK-IMLT-2017-2 Nano-İmalat Teknolojileri”**  
**Çağrı Metni**

## 1. Genel Çerçeve

Nano-imalat, nano boyutta eleman ve yapıların tasarımı, üretimi, kontrolü, modifikasyonu ve entegrasyonu gibi yaklaşımları içermektedir. Nano-imalat teknolojilerinde, nanomalzemelerin ve nanoyapıların sentezlenmesi, analizi ve test amaçlı basit nano cihazların üretimi gerçekleştirilmektedir. Günümüzde ölçeklenebilir nano-imalat teknolojileri ön plana çıkmakta olup, nanoteknolojiye dayalı karmaşık entegre sistemleri gerçekleştirmek için üretim konseptleri ve entegrasyon yöntemleri konuları yoğunlukla çalışılmaktadır. Bu konularda yapılan araştırmalar, nano-entegre sistemlerdeki laboratuvar ölçekli bulguların endüstriyel boyuta taşınması amacıyla, maliyet etkin, sürdürülebilir, çevreci ve güvenilir çalışmalara odaklanmaktadır.

Nano-imalata yönelik çalışmalarda, nanomalzemelerin ve nanoyapıların daha yüksek seviyeli alt sistemlere ve nano-etkin imalat sistemlerine entegre edilmesi için daha büyük ölçekli bileşenlere ve cihazlara monte edilmesi gerekmektedir. Bu amaçla tasarlanan nanomalzeme setlerinin (0B, 1B, 2B, 3B, hiyerarşik nanopartiküller vs.) kompleks yapılara (molekülden nano/mikro/mezo/makro boyutlara kadar) dönüştürülmesi, fonksiyonel özelliklere (mekanik, termal, elektriksel, optik, kimyasal, biyolojik, termal vb.) ulaşılması ve üretim süreçlerinin (yukarıdan aşağıya, aşağıdan yukarıya) kullanılması ile bunların arasında bütünleşmenin sağlanması önem kazanmaktadır. Bu tür sistemler kullanılarak üretilen fonksiyonel ve yapısal malzemeler mekanik, termal, elektronik, optik, kimyasal, biyomedikal, kataliz, çevre, enerji, sensör, güvenlik, savunma vb. alanlarda uygulanmaktadır.

Ülkemizde nanoteknoloji üzerine sahip olunan bilgi birikimi ve kabiliyeti dikkate alınarak, nanoteknoloji tabanlı entegre sistemler için ölçeklenebilir nano-imalat sistemlerinin tasarımı, geliştirilmesi ve katma değer yaratacak seviyelere getirilmesi bu çağrıda hedeflenmektedir.

## 2. Amaç ve Hedefler

Ülkemizde nano-imalat teknolojilerinin geliştirilmesi, uygulama alanlarının oluşturulması, yaygınlaştırılması, nano-imalat teknolojilerine yönelik kabiliyet ve kazanımın elde edilmesi ve böylece ülke ekonomisine katma değer sağlayabilecek nanoteknolojik ürün, cihaz, bileşen, entegre sistem pazarının oluşturulmasına yönelik, öngörülebilir ve belirgin ticarileşme potansiyeli olan/olabilecek araştırma projelerinin desteklenmesi bu çağrının temel amacını oluşturmaktadır. Bu kapsamda, “*Nano-İmalat Teknolojilerinin Geliştirilmesi*” yönelik araştırmalarda aşağıdaki konulara odaklanılması beklenmektedir:

a) Nano yapıların seri imalatı ve daha büyük ölçekli sistemlere entegrasyonları için yenilikçi yöntemlerin geliştirilmesi, ölçeklenebilir sistemlerin tasarımı, prototip imalatı ve performans testlerinin yapılması,

b) Nano yapıların imalatında ölçek büyütme ve entegrasyon konusunda yaşanan zorlukların giderilmesi amacıyla, bilimsel çözümlerin ve stratejilerin geliştirilmesi, işlem modellerinin belirlenmesi ve entegrasyona yönelik simülasyon çalışmalarının yapılarak prototip çalışmalarla desteklenmesi,

c) Nano-imalat hatlarının enstrümantasyonu, proses kontrolü, çevrim-içi/çevrim-dışı metroloji ve gerçek zamanlı kalite kontrol yöntemlerinin belirlenerek bütünlük sistemlerin tasarımı ve uygulama çalışmalarının yapılması,

d) Nano-manipulasyon, nano-enstrümantasyon, nano-mekanik cihazların ve sistemlerin tasarımı, test edilmesi ve doğrulanması,

e) Nano-triboloji konusunda yenilikçi çözümlerin geliştirilmesi, nano-tribolojik özelliklerin ölçümlerini yapabilecek sistemlerin tasarımı ve doğrulama çalışmalarının yapılması,

f) Nano-imalat sistemlerine yönelik, robotik sistemlerin tasarlanması, üretilmesi, kontrol ve sistem entegrasyon çalışmalarının yapılarak prototip uygulamalarının yapılması,

g) Nano-litografi ve nano-eklemeli imalat sistemlerinin tasarlanması, üretimi ve prototip ürünlerin üretilmesine yönelik doğrulama çalışmalarının yapılması.

Bu çağrı kapsamında önerilecek projeler, yukarıdaki hedeflerden birini ele alabileceği gibi, bütünlük arz edecek şekilde birden fazla hedefi de kapsayabilir. Bununla birlikte, endüstriyel uygulamalara temel teşkil edecek veya büyük ölçekli teknolojik uygulamalara girdi sağlayacak yeni teknolojik bilgi/ürün üretme potansiyeli olan araştırma projelerinin bu çağrı kapsamında desteklenmesi amaçlanmaktadır.

### 3. İlgili Destek Programı

Bu çağrı konusu kapsamında önerilecek projelere "1003-Öncelikli Alanlar Ar-Ge Projeleri Destekleme Programı" kapsamında destek verilecektir.

### 4. Çağrıya Özel Hususlar

- 1. Aşama proje önerilerinde, teori ile uyumlu olarak nasıl bir sistem tasarlanacağı ve başarı ölçütlerine nasıl ulaşılabileceği somut bir şekilde ortaya konmalıdır. Önerilen teknolojilerin teknik, ekonomik ve çevresel açılarından neden tercih edildiğinin, kıyaslamalı olarak, **mutlaka** değerlendirilmesi gerekmektedir.
- Sunulan projelerin başvuru formunda başlangıç ve hedef [Teknoloji Hazırlık Seviyeleri \(THS\)](#) **mutlaka** belirtilmelidir.
- Farklı disiplinlerden araştırmacıların proje ekibinde görev alması ve konunun disiplinler arası bir yaklaşımla ele alınması önerilmektedir.
- Önerilecek projeler, küçük, orta veya büyük ölçekli projeler olarak hazırlanabilir.
- Çağrı kapsamında altyapı oluşturmaya yönelik projeler desteklenmez.
- Küçük ölçekli projelerde; bütçenin ağırlıklı olarak tek bir bütçe kaleminden oluşmaması, bütçe kalemleri arasında dengeli bir dağılımın gözetilmesi gerekmektedir. Orta ve büyük ölçekli projelerde ise talep edilebilecek her bir bütçe kaleminin, **talep edilen toplam proje bütçesinin %50'sini** geçmemesi gerekmektedir.
- Entegrasyon/montaj içeren pilot uygulama projeleri destek kapsamı dışındadır.
- Proje kapsamında geliştirilecek ürünlerin ulusal standartlara ve mevzuata uygunluğunun dikkate alınması önemlidir. Proje kapsamında geliştirilecek malzeme ve teknolojilerin maliyet, kullanım ömrü ve çevre dostu olma yönünden mevcut malzeme ve teknolojiler ile rekabet edebilir seviyede olmaları beklenmektedir.

- Çağrı kapsamında desteklenecek projelerde, yerli kaynaklara dayalı ürün/sistem geliştiren projelere öncelik verilecektir.
- Orta ve büyük ölçekli projeler için, ilgili endüstriyel kuruluşlarla işbirliği içinde hazırlanmış ve/veya ilgili endüstriyel kuruluşlardan aynı/nakdi destek almış olan projelere öncelik verilecektir.
- Sadece orta ve büyük ölçekli başvurularda, alt proje tanımlaması yapılabilir. Orta ve büyük ölçekli projelerde 1 ana proje ile birlikte en fazla 3 alt proje tanımlanabilir. Alt proje tanımlanacak başvurularda, 2. Aşama proje başvurusu ile birlikte, elektronik başvuru sisteminde alt projeler tanımlanmalı, bütçeler proje bazında ayrı ayrı oluşturulmalı ve **Protokol** belgesi sunulmalıdır.
- Proje kabul ve taahhüt beyanlarında yer almayan kamu/özel kurum veya kuruluşlarına ait bölgelerde saha çalışması yapılacaksa, altyapı imkânları kullanılacaksa veya veri toplanacaksa, 2. Aşama proje başvurularıyla birlikte **Yasal/Özel İzin Belgesi** sunulmalıdır.
- İnsandan anket, mülakat, deney vb. yollarla veri toplanmasını ve bilimsel amaçla kullanılmasını içeren proje önerileri için 2. Aşama proje başvurularıyla birlikte **Etik Kurul Onay Belgesi** sunulmalıdır.
- İkinci aşama başvurularında sunulması gerekli olan [Yasal/Özel İzin Belgesi](#) ile [Etik Kurul Onay Belgesi](#) alınmasında yaşanabilecek aksaklıklar göz önünde bulundurularak, söz konusu belgelerin temin sürecinin ilgili tüm kurum/kuruluşlarla irtibata geçilerek ivedilikle başlatılması önerilmektedir.

## 5. Çağrı Takvimi

	Çevrimiçi Başvuru Sistemi Kapanış Tarihi	Elektronik Başvuru Çıktısının Gönderilmesi İçin Son Tarih <sup>(*)</sup>
<b>Birinci Aşama</b>	06.10.2017 17:30	13.10.2017 17:30
<b>İkinci Aşama</b>	05.01.2018 17:30	19.01.2018 17:30

(\*) Elektronik başvuru çıktısının ıslak imzalı nüshasının belirtilen tarih ve saate kadar Kurumumuza ulaştırılması gerekmektedir.

## 6. Ek Belgelere Referanslar

- 1003 Destek Programı Web Sayfası
- 1003 Destek Programı Bilgi Notu
- 1003 Destek Programı Başvuru Formları (\*)
- 1003 Öncelikli Alanlar Ar-Ge Projeleri Destekleme Programı Usul ve Esasları
- Ulusal Bilim Teknoloji ve Yenilik Stratejisi 2011-2016
- Ulusal Enerji Ar-Ge ve Yenilik Stratejisi
- 1003 Proje Önerisi Değerlendirme Formu
- Yasal/Özel İzin Belgesi Bilgi Notu
- Etik Kurul Onay Belgesi Bilgi Notu
- TÜBİTAK Çağrı Planlaması

(\* ) 1003 programına ait başvuru formları güncellenmiştir. 1. ve 2. aşama başvuruları sırasında güncel formların kullanılmaması halinde proje önerileri değerlendirmeye alınmayacaktır. Güncel başvuru formlarına ulaşmak için lütfen [tıklayınız.](#)

## 7. İrtibat Bilgileri

**Faik DANIŞ**

<b>Telefon</b>	0312 298 12 38
<b>E-posta</b>	faik.danis@tubitak.gov.tr

**Mühendislik Araştırma Destek Grubu (MAG)**