



**SAKARYA**  
ÜNİVERSİTESİ



**Mühendislik  
Fakültesi  
Bilimsel  
Araştırma  
Projeleri**

**Elektrik Elektronik Mühendisliği  
Bölümü**

**Proje Adı:**

**Amaç(lar)**

- ✓ OSAS teşhis süresini kısaltmak
- ✓ OSAS teşhisi biyolojik sinyalleri otomatik olarak analiz edebilen yazılım geliştirmek
- ✓ PSG cihazının hastaya verdiği rahatsızlığı azaltmak
- ✓ Evde kullanılabilir mobil ve kullanımı kolay bir cihaz gerçekleştirmek
- ✓ Gerçek zamanlı analiz yapmak

**Yöntem/Ana İş Paketleri**

- ✓ Araştırmanın metodunun pratize edilmesi için araştırma ekibi ile toplantılar
- ✓ Projede kullanılacak makina teçhizat ve sarf malzemelerin temini
- ✓ Sakarya Hendek Devlet Hastanesinden hazır PSG verilerin temin edilmesi ve kontrol edilmesi
- ✓ PPG verilerinin filtrelenmesi
- ✓ Uyku evreleme işlemi için PPG sinyalinden özellik çıkarımı
- ✓ Solunum skorlama için PPG sinyalinden özellik çıkarımı

**Destekleyen Kuruluş, Proje No :** TÜBİTAK 115E657

**Ekip**

**Yürütücü Kuruluş:** Sakarya Üniversitesi

**SAÜ Personeli ve Görevi:** Doç.Dr. Mehmet Recep BOZKURT (Yürütücü), Doç.Dr. Cahit BİLGİN (Araştırmacı), Arş.Gör. Halime HIZARCI (Bursiyer)

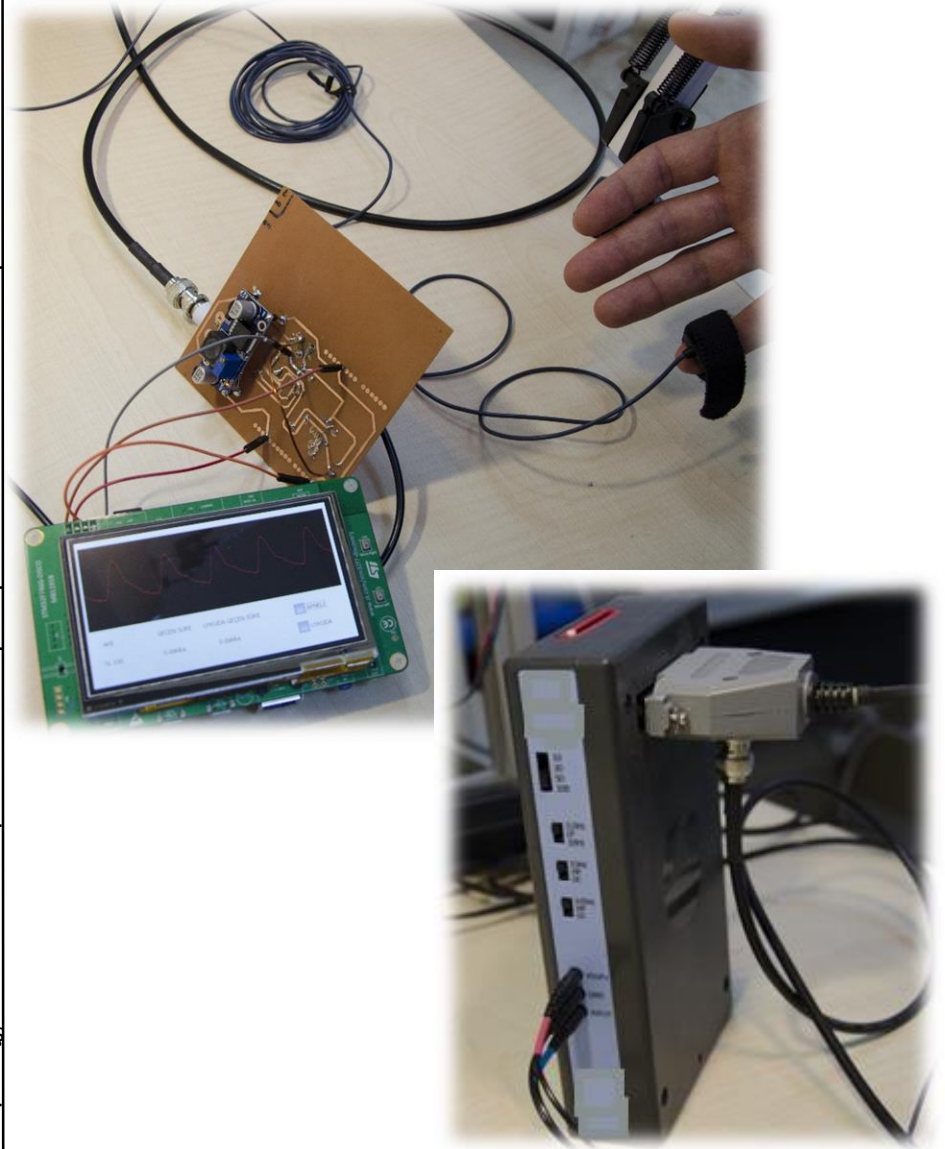
**Çıktılar**

- ✓ Amaçlar kısmında yazılan tüm amaçları gerçekleyen, mobil, hastaya rahatsızlık vermeyen gerçek zamanlı bir teşhis cihazı prototipi gerçekleştirilmiştir.
- ✓ Ayrıca proje kapsamında 1 doktora tezi, 6'sı SCI kapsamında 7 uluslararası makale, 6 uluslararası bildiri, 2 ulusal bildiri ve 1 lisans bitirme ödevi yayınlanmıştır.

**Teknoloji Hazırlık Seviyesi: 6**

**Açıklama:** Proje kapsamında uyku apnesi teşhisine yönelik benzeri olmayan yeni bir cihaz geliştirilmiştir ve bu cihaz daha önce uyku apnesi teşhisi konmuş hastaların verileri üzerinde test edilmiştir.

**Web Adresi:** xxxxxxxx



### **Amaçlar**

- 1) Ülkemizde tasarımı yapılmamış hava nüveli, çok katmanlı reaktöre ilişkin çeşitli büyüklüklerde prototiplerin üretilmesi.
- 2) Prototiplerin uluslararası standartlara göre test edilmesi

### **Yöntem/Ana İş Paketleri**

- 1) Literatür araştırması yapılarak hava nüveli çok katmanlı reaktörlerin öz endüktans, ortak endüktans ve direnç değerlerini bulacak formülasyonların elde edilmesi/tespit edilmesi.
- 2) Üretilecek bilgiye göre, reaktör tasarımı yapmak için kullanılacak bilgisayar programının (algoritma) yazılması.
- 3) Verilen reaktör girdilerine göre, elde edilen reaktör üretim değerlerinin yazılan bilgisayar programı (algoritma) ile hesaplanması.
- 4) Hesaplanan reaktör üretim değerlerini kullanarak prototip üretiminin yapılması.
- 5) Üretilen prototiplerin yurt dışında testlerinin yapılması
- 6) Patent başvurusu yapılması

**Destekleyen kuruluş:** H Elektrik (Adapazarı)

**Ekip:** Proje yürütücüsü: Prof. Dr. Uğur Arifoğlu

### **Çıktılar:**

- 1) Ülkemizdeki ilk hava nüveli reaktör tasarımı yapan yazılımın üretimi.
- 2) Ülkemize ihraç da edilebilen yerli bir ürün kazandırılması.
- 3) SCI makalesi
- 4) Konferans Bildirileri
- 5) Patent başvurusu yapılmıştır

Web adresi:



**Teknoloji Hazırlık Seviyesi:** 9

**Açıklama:** Ürünler (iç ve dış) piyasaya sürülmüş ve ticarileşmiştir. Patent başvurusu son aşamadır.

**Amaçlar**

- 1) Ülkemizde tasarımı yapılmamış hava nüveli, çok katmanlı ve kademeli reaktör tasarımı yapacak yazılımın üretilmesi

**Yöntem/Ana İş Paketleri**

- 1) Literatür araştırması yapılarak hava nüveli çok katmanlı, kademeli reaktörlerin öz endüktans, ortak endüktans ve direnç değerlerini bulacak formülasyonların elde edilmesi/tespit edilmesi.
- 2) Üretilecek bilgiye göre, reaktör tasarımı yapmak için kullanılacak bilgisayar programının (algoritma) yazılması.
- 3) Verilen reaktör girdilerine göre, elde edilen reaktör üretim değerlerinin yazılan bilgisayar programı (algoritma) ile hesaplanması.

**Destekleyen kuruluş:** H Elektrik (Adapazarı)

**Ekip:** Proje yürütücüsü: Prof. Dr. Uğur Arifoğlu

**Çıktılar:**

- 1) Ülkemizdeki ilk hava nüveli kademeli reaktör tasarımı yapan yazılımın üretimi.
- 2) SCI makalesi
- 3) Konferans Bildirileri
- 4) Patent başvurusu yapılmıştır.

Web adresi:



**Teknoloji Hazırlık Seviyesi:** 6

**Açıklama:** Ürün tasarım aşamasını bitirmiştir. Firma arzu ederse prototip yapacaktır.

### Amaçlar

- 1) Ülkemizde tüketiciye satılan enerjinin Gün Öncesi Piyasasında (GÖP) yapılan ihaleler sonucunda saatlik fiyatının belirlenmesi.
- 2) Mevcut çalışan yazılımı test etmek için alternatif yazılımın geliştirilmesi.

### Yöntem/Ana İş Paketleri

- 1) Literatür Araştırması Yapılarak, Avrupa Ülkelerindeki GÖP Yazılım Algoritmalarının Araştırılması.
- 2) GÖP Saatlik Teklif Yapılarının Hesaplanması
- 3) GÖP Blok Teklif Yapılarının Hesaplanması (Heuristik yaklaşım).
- 4) GÖP Esnek Fiyat Tekliflerinin Hesaplanması
- 5) Her Üç Tür Teklif Yapısına Göre GÖP Enerji Fiyatını Hesaplayan Heuristik Temelli Yazılım Programının Üretilmesi.

**Destekleyen kuruluş:** E AŞ (İstanbul)

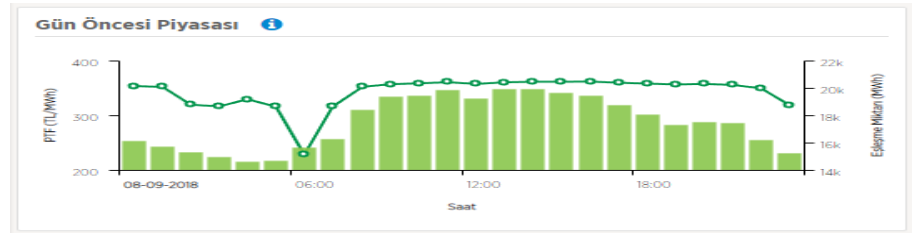
**Ekip:** Proje yürütücüsü: Prof. Dr. Uğur Arifoğlu

Araştırmacı: Doç. Dr. Ulaş Kılıç (Ege Üniv.)

### Cıktılar:

- 1) E AŞ'ın Gün Öncesi Piyasasında İhtiyaç Duyduğu Saatlik Enerji Maliyetini Hesaplayan (Kurum içi Stratejik) Yazılım Programının Üretilmesi.

Web adresi:



**Teknoloji Hazırlık Seviyesi:** 6

**Açıklama:** Ürün son aşamasındadır.



### Amaç(lar)

- ✓ Yeni ve özgün geometriye sahip pin dizisi içeren PMC muhafazaların tasarlanması,
- ✓ Metamalzemelerin farklı türlerinin aynı muhafaza üzerinde kullanıldığı özgün hibrit PMC yapıların tasarlanması,
- ✓ Aynı PMC muhafaza üzerinde farklı frekans bantlarında çalışan parçaların yer aldığı çok kompartımanlı özgün yapıların tasarlanması,
- ✓ Özgün PMC muhafazaların genişbant ve multi-bant olarak tasarlanması,
- ✓ Seçilecek tasarımların doğrudan metal lazer sinterleme (DMLS) yöntemi ile hassas üretiminin yapılması.

### Yöntem/Ana İş Paketleri

- ✓ Pinli kapak içeren PMC muhafaza tasarımları
- ✓ Çift AMC yüzey içeren PMC muhafaza tasarımları
- ✓ Multi-bant PMC muhafaza tasarımları
- ✓ Hibrit PMC muhafaza tasarımları
- ✓ Çok kompartımanlı PMC muhafaza tasarımları
- ✓ Farklı üretim teknikleri kullanılarak prototip üretimlerinin gerçekleştirilmesi,
- ✓ Nümerik analizlerin ölçümler ile doğrulanması

**Destekleyen Kuruluş, Proje No :** TÜBİTAK, 117E807

### Ekip

**Yürütücü:** Dr. Öğr. Üy. Muhammet Hilmi Nişancı

**Araştırmacı:** Dr. Öğr. Üy. Ahmet Yahya Teşneli, Dr. Öğr. Üy. Nigar Berna Teşneli

**Bursiyerler:**

### Çıktılar

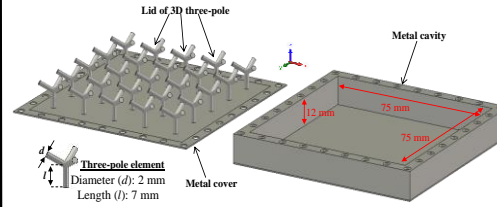
- ✓ SCI endeksli dergilerde makaleler,
- ✓ Hakemli dergilerde makaleler,

### Teknoloji Hazırlık Seviyesi: 8

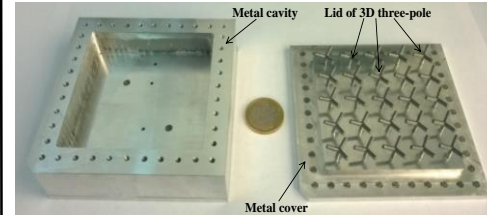
**Açıklama:** DMLS tekniği kullanılarak üretilen tripod pinli PMC'nin nümerik analiz sonuçları ölçümler ile doğrulanmıştır.

**Web Adresi:** [www.nisanci.sakarya.edu.tr](http://www.nisanci.sakarya.edu.tr)

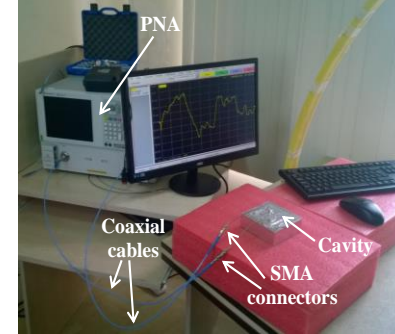
### Tripod pin içeren PMC modeli



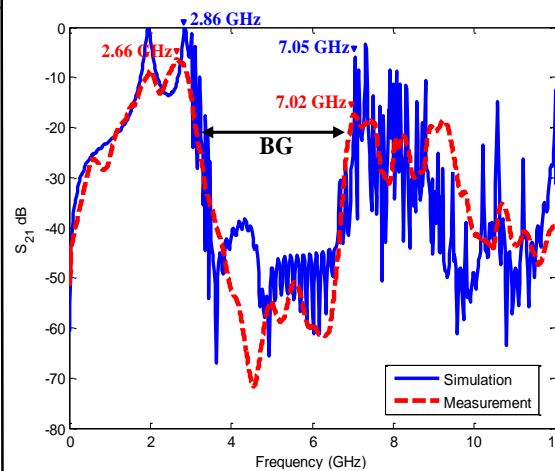
### Tripod pin içeren PMC prototipi



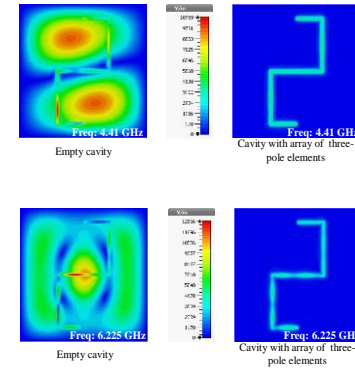
### Ölçümlerde kullanılan test düzeneği



### PMC'nin frekansa bağlı iletim değerleri



### Pinli ve pinsiz PMC içinde oluşan elektrik alan dağılımları





### Amaç(lar)

- ✓ Çalışma frekansında bant geçiren veya bant durduran filtre karakteristiğine sahip dairesel kesitli iletken fiber takviyeli özgün kompozit FSY tasarımlarının gerçekleştirilmesi,
- ✓ Farklı çap ve uzunlukta takviye malzemelerinin beraber kullanımı ile FSY'lerde çok-bantlı filtre karakteristiğinin sağlanması,
- ✓ Tripod takviye yapıları ile polarizasyon bağımsız FSY'lerin tasarlanması,
- ✓ Üretimlerde kullanılan sertleştiricinin oranı azaltılarak eğimli radom yüzey uygulamaları için esnek ve bükülebilir kaplama malzemesi tasarımı

### Yöntem/Ana İş Paketleri

- ✓ Nümerik analizler ile tasarımları yapılan FSY'lerin parametre analizlerinin yapılması,
- ✓ Tasarımlarda farklı fiziksel boyutlara sahip takviye malzemelerinin bir arada kullanılması ile FSY'ler için çok bantlı filtre karakteristiğinin sağlanması,
- ✓ Prototip aşamasında farklı üretim tekniklerinin (HLU, DMLS vb.) kullanılması ile üretim maliyetlerinin azaltılması.

**Destekleyen Kuruluş, Proje No :** TÜBİTAK, 115E285

### Ekip

**Yürütücü:** Dr. Öğr. Üy. Muhammet Hilmi Nişancı

**Araştırmacı:** Dr. Öğr. Üy. Şuayb Çağrı Yener

**Bursiyerler:** E. Tek, H. K. Kayağ, Ü. Alma, M. Ünal

### Çıktılar

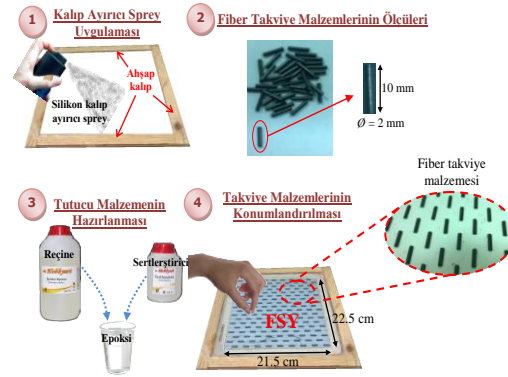
- ✓ Yüksek Lisans tezleri,
- ✓ Lisans tezleri,
- ✓ SCI endeksli dergilerde makaleler,
- ✓ Hakemli dergilerde makaleler,
- ✓ Uluslararası konferans bildirileri

**Web Adresi:** [www.nisanci.sakarya.edu.tr](http://www.nisanci.sakarya.edu.tr)

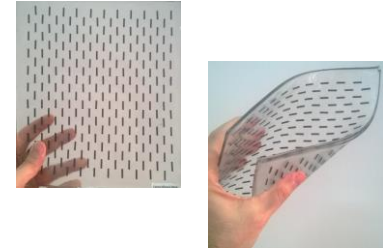
### Teknoloji Hazırlık Seviyesi: 8

**Açıklama:** Metal ve karbon fiber takviyeli tek ve çok bantlı FSY'lerin nümerik analiz sonuçları ölçümler ile doğrulanmıştır.

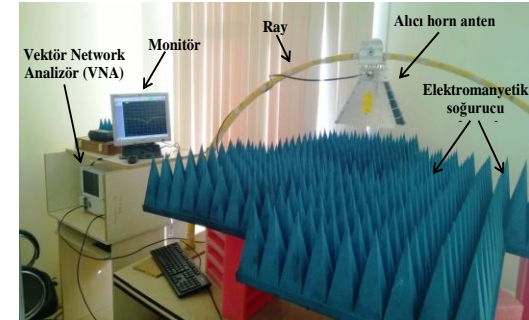
### Fiber takviyeli FSY'lerin üretim aşamaları



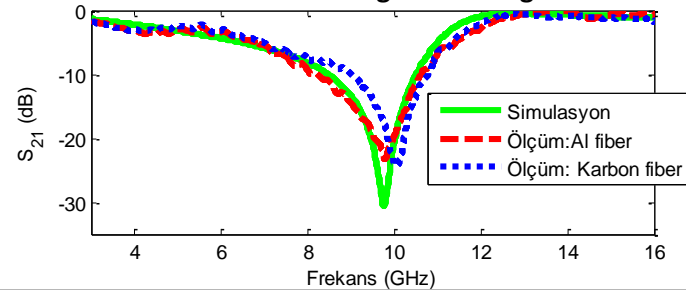
### Fiber takviyeli FSY prototipi



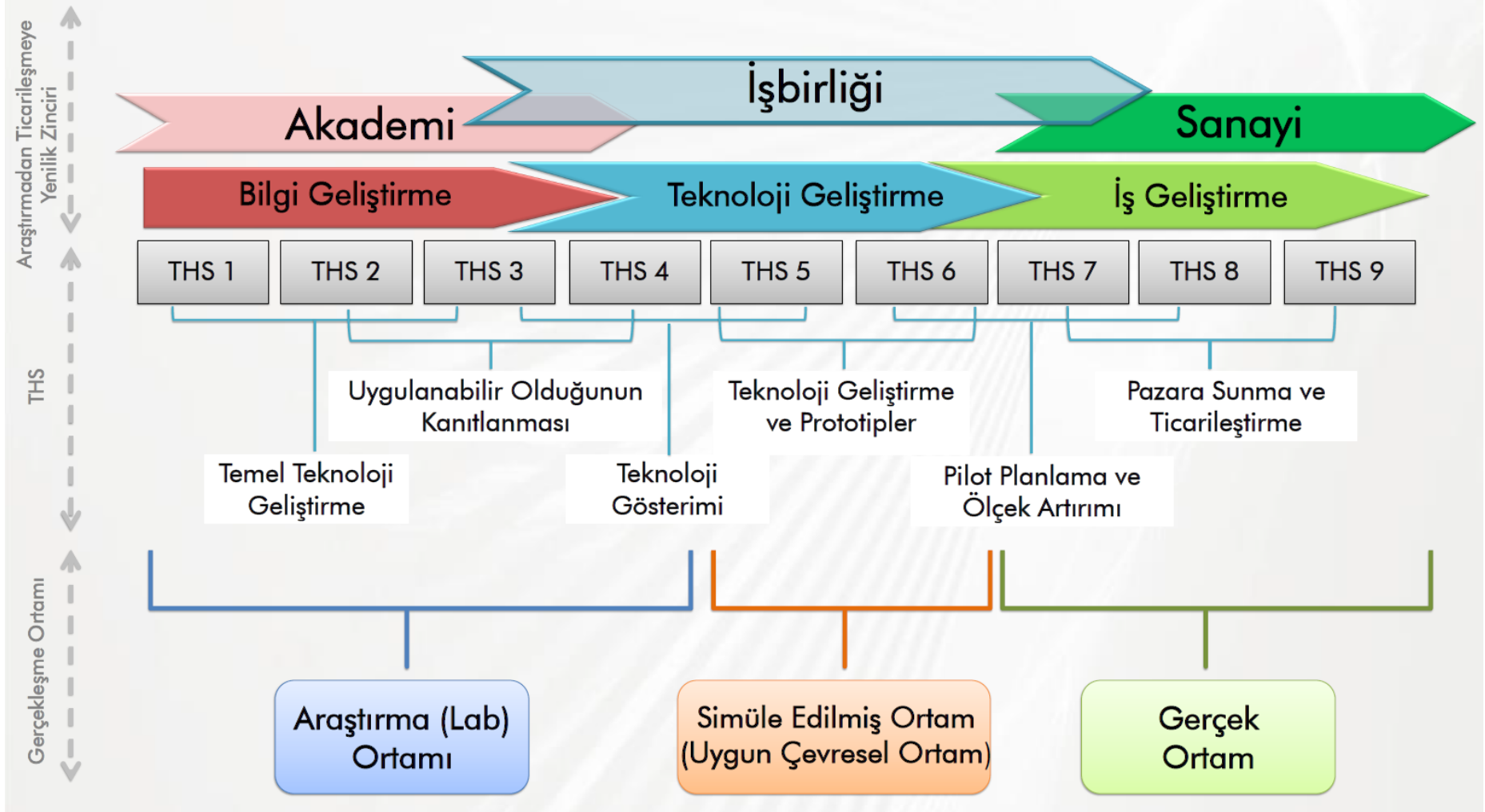
### Ölçümlerde kullanılan test düzeneği



### FSY'lerin frekansa bağlı iletim değerleri



# Teknoloji Hazırlık Seviyesi



Kaynak: [https://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/2204/trl\\_tubitak\\_4.pdf](https://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/2204/trl_tubitak_4.pdf)

# Teknoloji Hazırlık Seviyesi

THS	Temel Açıklama	Detay
THS 1	Temel ilkeler gözlemlendi ve raporlandı.	En düşük teknoloji hazırlık seviyesidir. Daha çok teknolojinin <u>temel özelliklerinin kâğıt üzerinde gösterimini</u> içerir. Bu seviyede <u>temel araştırma prensipleri, bir gözlem veya bir rapor</u> ile ortaya konur.
THS 2	Teknoloji konsepti veya uygulaması formüle edildi.	Teori ve bilimsel prensipler, belirli bir uygulama alanındaki <u>konseptin tanımlanmasına</u> odaklanır. Uygulamaların karakteristik özellikleri tanımlanır. Uygulamaların <u>analizi veya simülasyonu için analitik araçlar</u> geliştirilir. Herhangi deneysel bir kanıt veya detaylı bir analiz bu aşamada yoktur. <u>Yeni konsept, fiziksel ve matematiksel prensiplere</u> dayanmaktadır.
THS 3	Analitik ve tecrübeye dayalı olarak, kritik işlev ve/veya özellik kanıtlandı.	<u>Konsept gösteriminin onaylandığı aşamadır.</u> Teknoloji olgunlaşma sürecinin bu adımında aktif Ar-Ge, analitik ve laboratuvar çalışmaları ile başlamıştır. Bu seviyede <u>THS 2'de ortaya atılan fikirler, deneysel ve analitik olarak kanıtlanmalıdır.</u>
THS 4	<u>Laboratuvar ortamında tezgâh üstü, bileşen ve alt bileşen doğrulaması</u> yapıldı. Laboratuvar ortamında prototip elde edildi.	Prototipin tüm aksamaları ile entegre edildiği ve test ile doğrulanmasının yapıldığı aşamadır. Teknoloji alt bileşenleri veya temel teknolojilerinin tümü prototip üzerine entegre edilmiştir. Test aşamasında, tüm temel teknolojileri ve alt bileşenleri entegre edilmiş olan prototip, tam ölçekli problem ve veri setleri ile test edilir. <u>Laboratuvar ortamında prototip</u> elde edilmiştir.
THS 5	<u>Laboratuvar prototipinin</u> (tezgâh üstü tasarım veya bileşen) <u>uygun çevresel ortamda doğrulaması</u> yapıldı.	Laboratuvar prototipinin veya temsili modelin <u>uygun çevresel ortamda (gerçek ortamı temsil eden ortamda) ilk denenmesinin ve doğrulanmasının yapıldığı aşamadır.</u> THS 4 ve THS 5 arasındaki temel fark geliştirilmekte olan sistemin doğruluğunun (fidelity) bir kademe daha artmış olmasıdır. Prototip uygulamaları, hedef çevre ve ara yüzleri karşılmalıdır.
THS 6	<u>Sistem/alt sistem modeli ya da prototipi, uygun çevresel ortamda gösterildi.</u>	Tam ölçekte karşılaşılabilecek olası tüm gerçek problemlerin, uygun çevresel ortam şartlarında temsili model veya prototipe uygulandığı aşamadır. Bu aşamada prototip veya temsili model örneğin uçmak veya uzaya gönderilmek zorunda değildir. Bu ortamları simüle eden, <u>uygun çevresel ortamda testler yapılmalıdır.</u> Seri üretim prototipi bu aşamanın sonunda ortaya çıkarılabilir.
THS 7	Prototip <u>operasyonel ortamda (gerçek ortam)</u> gösterildi.	Operasyon ortamında ( <u>gerçek ortamda</u> ) sistem prototipi gösterimi aşamasıdır. Sistem veya prototip, <u>gerçek ölçekte veya gerçek ölçüğe yakın boyutta, tüm fonksiyonların deneme gösterimi ve testler için uygundur.</u> Operasyonel ortamda doğrulama yapılmıştır (örn. Uçuş testleri yapılması veya ilaçlar için Faz 2 çalışmasının yapılması ve Faz 3 klinik araştırması için FDA'den onay alınmış olması veya geliştirilen bir otomatik hastane yatağının hastanede belli bir süre denemesi vb). Seri üretim prototipinde iyileştirmeler yapılır. Prototip, tamamlayıcı ve ana sistemlerle iyi şekilde entegre olmuştur. Tasarım onayları ve testleri yapılmıştır.
THS 8	Sistem tamamlandı ve performans değerlendirmesi test ve gösterimle yapıldı (üretim hattına ilişkin hazırlıklar tamamlandı).	Sistem geliştiriminin son aşamasıdır. <u>Çoğu kullanıcı dokümanları, eğitim dokümanları ve bakım dokümanları</u> tamamlanmıştır. Nihai üretim çizimleri tamamlanmıştır. Tüm fonksiyonel testler operasyon ortamında farklı senaryolar ile test edilmiştir (uluslararası sertifikasyonlar örn: Amerikan Federal Havaçılık Dairesi sertifikasyonu). <u>Kalite belgeleri tamamlanmıştır.</u>
THS 9	Sistem ticarileşti .	Sistem ömür devri planlamaları tamamlanmıştır (üretim/yatırım, işletme ve idame maliyet kalemleri, vb.). <u>Optimum maliyet kalemleri</u> planlanmıştır. Ürün/sistem ticarileştirilmiştir; <u>pazara sunulmuştur.</u>

\* NASA THSTanımları; Avrupa Teknoloji ve Yenilik Enstitüsü Teknoloji Hazırlık Seviyesi Rehberi (European Institute of Technology and Innovation-EIT A Guide to Technology readiness Levels), Horizon2020 Teknoloji Hazırlık Seviyesi Tanımları , Savunma Sanayi Müştaşarlığı: Savunma Sanayii için Teknoloji Hazırlık Seviyesi Klavuzu); TÜBİTAK BTYPDB Tarafından uyarlanmıştır.

Kaynak: [https://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/2204/trl\\_tubitak\\_4.pdf](https://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/2204/trl_tubitak_4.pdf)