



**Otonom ve Bağlantılı Araç Teknolojileri Geliştirme, Eğitim ve
Test Altyapısı
Projesi Raporu**

————— Aralık 2020 —————

Bu rapor, İstanbul Kalkınma Ajansı (İSTKA) ile TÜBİTAK Türkiye Sanayi Sevk ve İdare Enstitüsü arasında imzalanan "Otonom, Bağlantılı Ve İnsansız Araç Ve Teknolojiler İçin Test, Geliştirme Ve Eğitim Altyapıları Araştırma Ve Planlama Projesi" kapsamında hazırlanmıştır. Tüm hakları saklıdır. Yazılı izin alınmadan kısmen veya tamamen alıntı yapılamaz, hiçbir şekilde kopya edilemez, çoğaltılamaz ve yayımlanamaz.

01

Giriş

- Çalışmanın Amacı.....4
- Çalışmanın Yöntemi.....5
- Çalışmanın Kapsamı.....6-9

02

Durum Analizi

- Otonom, Bağlantılı, İnsansız Hava Aracı Pazar Analizi.....11-13
- Otonom, Bağlantılı, İnsansız Kara Aracı Pazar Analizi.....14
- Otonom, Bağlantılı, İnsansız Su Üstü Aracı Pazar Analizi.....15
- Otonom, Bağlantılı, İnsansız Su Altı Aracı Pazar Analizi.....16

03

Geliştirme, Test Eğitim
Merkezi Fizibilite
Çalışması

- Yaklaşım.....18
- Anket Sonuçlarını Değerlendirme.....21-27
- Ülke Örnekleri.....28
- Test/Geliştirme Listesi Tanımlama ve Alanları Belirleme.....29-50
- Altyapı/Kaynak İhtiyacı Belirleme.....29-50
- İş Kanvası Modeli.....51
- Maliyet Analizi.....52

04

Geliştirme, Test
Eğitim Merkezi Eğitim
Hizmetleri

- Eğitim Konularını Belirleme.....54
- Eğitim Hizmeti Tasarlama.....54

Ekler

- İhtiyaç ve Beklenti Anketi.....56
- Ulusal Yarışmaların Envanteri.....57
- Altyapı Envanteri.....58-61

Proje Adı: “Otonom, Bağlantılı ve İnsansız Araç ve Teknolojileri için Geliştirme, Test ve Eğitim Altyapıları Araştırma ve Planlama Projesi”

Proje Paydaşları: İstanbul Kalkınma Ajansı (İSTKA), TÜBİTAK TÜSSİDE, SAHA İstanbul

Proje Süresi: 2 Ay

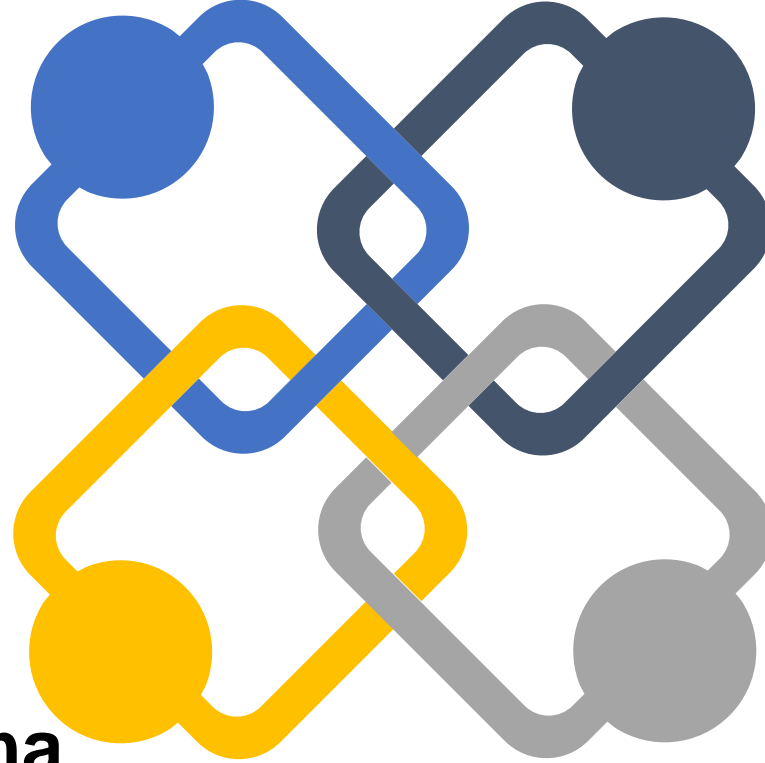
Projenin Amacı:

İstanbul ve çevre illeri (Kocaeli, Tekirdağ, Yalova) için;

- Otonom ve bağlantılı araç teknolojilerinin geliştirilmesine yönelik **mevcut altyapı ve insan kaynağı kapasitesinin ilerletilmesi**,
- Otonom ve bağlantılı araç teknolojileri konusunda çalışmalar yapan öğrenciler, araştırmacılar ve start-up’lar için geliştirme sürecinde birbirleriyle etkileşimin sağlanabileceği **ekosistemin oluşturulması**,
- Geliştiricilerin teknik bilgi ve yetkinliklerinin artırılması için gereksinim duydukları **eğitimlerin planlanması ve verilmesi**,

amacıyla kurulması hedeflenen «Otonom, Bağlantılı ve İnsansız Araç ve Teknolojileri için Geliştirme, Test ve Eğitim Merkezi»nin ön fizibilite çalışmasıdır.

**Çalışma
Grubu**



**Odak
Görüşmeler**

**Anket
Uygulama**

- Girişimci
- Öğrenci
- Teknoloji Geliştirme Merkezi
- Üniversite
- Yarışmacı

Proje Ekibi



TÜBİTAK

TÜSSİDE

Çalışmanın Kapsamı

Otonom, Bağlantılı, İnsansız Kara, Hava, Su Üstü ve Su Altı Araç Kapsamı

KARA ARACI (İKA)



- Ticari/Endüstriyel Özel Amaçlı İnsansız İç ve Dış Ortam Kara Araçları (AGV vb.)
- Otonom Otomobil
- Otonom Hafif Ticari Araçlar
- Hafif Sınıf İnsansız Kara Aracı (<180 kg)
- Küçük Sınıf İnsansız Kara Aracı (>180 kg, <1 ton)
- Orta Sınıf İnsansız Kara Aracı (>1 ton, <15 ton)

HAVA ARACI (İHA)



- Küçük İnsansız Hava Araçları (<150 kg) (Nano, Micro, Mini).
- Taktik İHA Sistemleri (150-600 kg)
- Stratejik İHA Sistemleri (>600 kg)
- Özel Amaçlı/Görevli İHA Sistemleri
- Ticari/Endüstriyel Özel Amaçlı İHA Sistemleri
- Uçan Otomobil
- Multikopter
- Balonlu Gözetleme Sistemi Ailesi
- Aerostat



- Ticari/Endüstriyel Özel Amaçlı İnsansız Su Üstü Araçları
- Askeri Amaçlı İnsansız Su Üstü Araçları
Ör: İnsansız Su Üstü Hedef Botu - Aselsan

- İnsansız Sualtı Aracı - Uzaktan Kontrollü (ROV-Remote Operating Vehicle) (Mikro, Mini) (3-15 kg)
- İnsansız Sualtı Aracı - Otonom (AUV-Atonomus Underwater Vehicle)

- Örnek kullanım amaçları: Arama, kurtarma; sualtı boru ve kablo döşenmesi ve kontrolleri; köprü ayağı kontrolleri; su altı örnek toplama; batık kurtarma; arkeoloji çalışmaları; sualtı haritalama ve doğrulama; belgesel çekimi; savunma sanayi alanında manipülasyon sistemleri, sualtı keşif ve gözetleme, liman ve kritik alan güvenliği vb.

SU ÜSTÜ (İDA)



SU ALTI (İDAA)



Çalışmanın Kapsamı

Hedef Kitle / Bölge

YARIŞMACILAR

Ulusal/Uluslararası teknoloji geliştirme yarışmalarına yönelik kara, hava, su üstü ve su altı alanlarında otonom, bağlantılı, insansız araç ve teknoloji geliştiren yarışmacılar

ÖĞRENCİLER

Ortaöğretim ve üstü eğitim düzeyindeki kara, hava, su üstü ve su altı alanlarında otonom, bağlantılı, insansız araç ve teknoloji geliştiren öğrenciler



ÜNİVERSİTELER /ARAŞTIRMA ENSTİTÜLERİ

Kara, hava, su üstü ve su altı alanlarında otonom, bağlantılı, insansız araç ve teknoloji geliştiren, bu konularda araştırma yapan akademisyenler, araştırmacılar



GİRİŞİMCİLER

Kara, hava, su üstü ve su altı alanlarında otonom, bağlantılı, insansız araç ve teknolojileri geliştiren Teknoloji Geliştirme Merkezi statüsünde olanlar başta olmak üzere start-up seviyesindeki girişimciler

Çalışmanın Kapsamı

Geliştirme ve Test Hizmetleri Kapsamı



Onay
Standardizasyon
Testleri

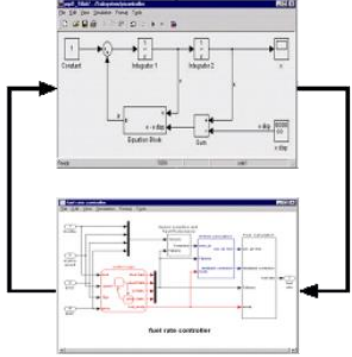


Yazılım Testleri

Yazılım/Mekanik/Elektrik/Elektronik

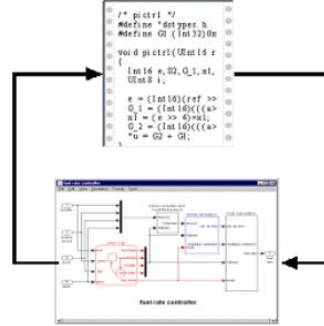
Kontrollü Ortam (Living Lab.) Testleri

Çevrimiçi Dinamik Model Etkileşimi



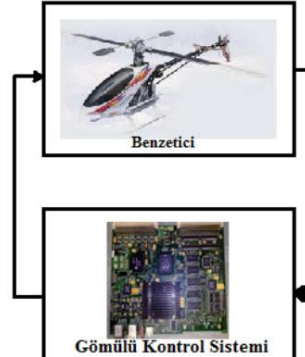
Model-in-the-Loop

Çevrimiçi İşlevsel Yazılım Etkileşimi C Code on Host-PC



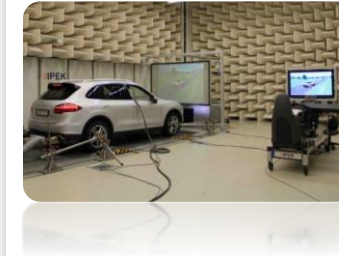
Software-in-the-Loop

Çevrimiçi Donanım Etkileşimi



Hardware-in-the-Loop

Araç-Ortam Modeli Etkileşimi



Vehicle-in-the-Loop

Kontrollü Gerçek Ortam Sürüş/Uçuş Testi



Test Drive

Test Doğruluğu

Trafik/Çevre	Sanal
Yol	Sanal
Araç Deneyimi	Sanal
Araç Dinamiği	Sanal
Kontrol Birimi	Sanal
Fonksiyon Kodları	Sanal

Sanal
Sanal
Sanal
Sanal
Sanal
Gerçek

Sanal
Sanal
Sanal
Sanal
Gerçek
Gerçek

Sanal
Sanal
Gerçek
Gerçek
Gerçek
Gerçek

Gerçek
Gerçek
Gerçek
Gerçek
Gerçek
Gerçek

Geliştirme Aşamaları

Kapsam dışı örnek bazı testler



MIL - STD - 464 Testleri

- MIL-STD-464 standardı, hava, deniz, uzay ve yer savunma sistemlerinde kullanılan mühimmatın ve ilgili ekipmanın elektromanyetik uyumluluğu için minimum kabul edilebilir standartlar içermektedir.
- MIL-STD-464 sertifikası, yüksek kontrollü, yarı yankısız odalarda, elektromanyetik girişim (EMI) ve elektromanyetik uyumluluk (EMC) testlerinden geçen ekipmana verilmektedir.



MIL - STD - 704 Testleri

- ABD Savunma Bakanlığı tarafından tasarlanan bir gereksinim standardı olan MIL-STD-704 standardının amacı, uçak elektrik sistemi ve harici güç ve havadan kullanım ekipmanı arasındaki uyumluluğu sağlamak ve elektrik kullanım ekipmanının giriş terminallerinde sağlanan uçak elektrik gücünün gereksinimlerini ve özelliklerini tespit etmektir.

Amerika Birleşik Devletlerinde, askeri müteahhitler, ticari kuruluşlar, eğitim kurumları ve benzer kuruluşlar, genel olarak Amerika Birleşik Devletleri Askeri Test Şartnamesi'nin öngördüğü koşullarda ürün satın almaktadır. ABD Askeri Savunma Bakanlığı tarafından hazırlanan bu standartlara genel olarak MIL-STD askeri standardı ve MIL-SPEC askeri şartnameleri adı verilmiştir.



EMC Testleri

- Avrupa Birliği ülkelerinde yayınlanan 2014/30/EU sayılı Elektromanyetik Uyumluluk Yönetmeliği, üye ülkelerin yasalarının uyumlaştırılmasına yönelik bir yasal düzenlemedir. Söz konusu direktifin temel amacı, elektrikli veya elektronik bir cihazın, ekipmanın veya bileşenlerinin serbest dolaşımını sağlamak ve Avrupa Birliği ülkeleri arasında kabul edilebilir bir elektromanyetik ortam yaratmaktır.



ECE R-55 Motorlu Araçların Mekanik Kavramaları Onayı

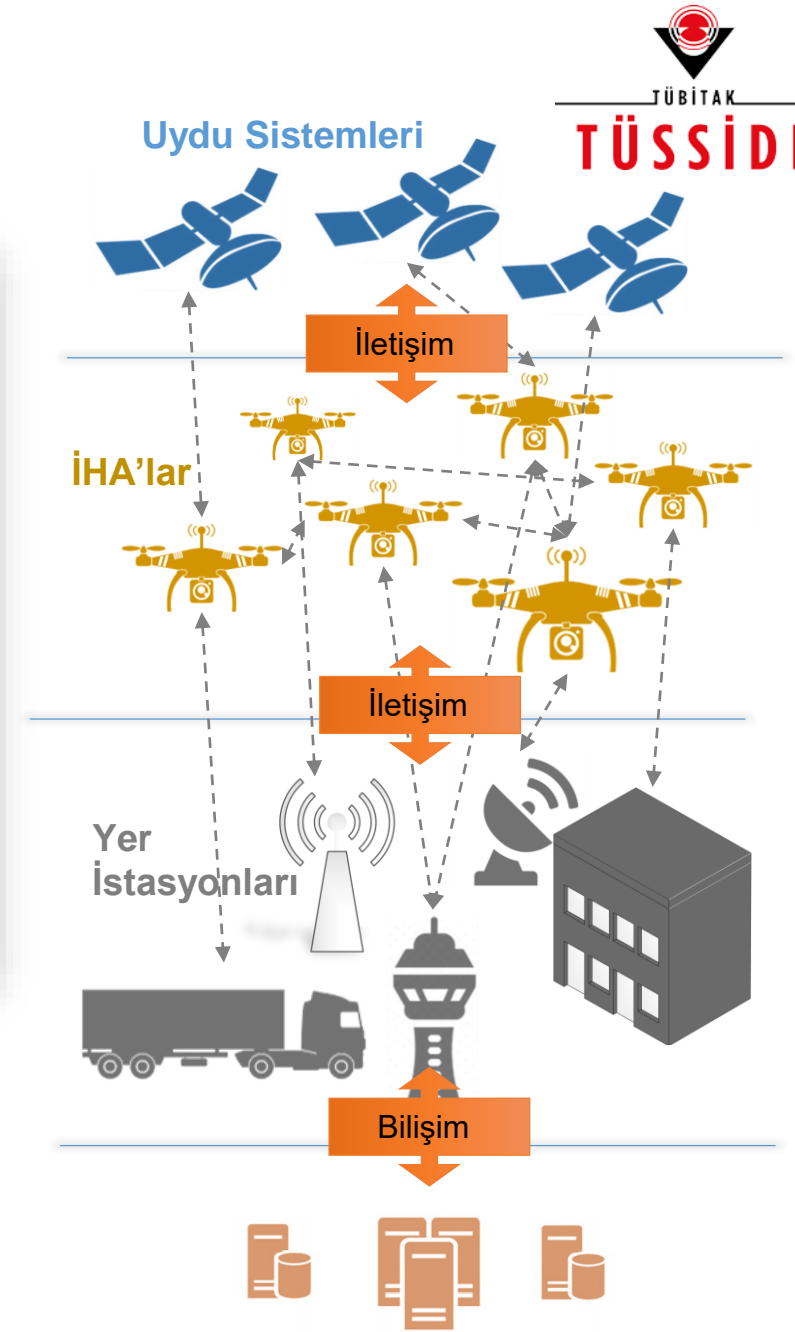
- Avrupa Ekonomik Komisyonu (ECE) tarafından yayınlanan ECE R-55 regülasyonu, motorlu araçların mekanik kavramaları onayına yönelik esasları düzenlemektedir. Bu teknik düzenleme, taşıt kombinasyonlarının mekanik bağlantı bileşenlerinin onaylanmasına yönelik tek tip hükümler içermektedir.

	Sayfa No
01 Giriş	<ul style="list-style-type: none">• Çalışmanın Amacı.....3• Çalışmanın Yöntemi.....4• Çalışmanın Kapsamı.....5-8
02 Durum Analizi	<ul style="list-style-type: none">• Otonom, Bağlantılı, İnsansız Hava Aracı Pazar Analizi.....10-12• Otonom, Bağlantılı, İnsansız Kara Aracı Pazar Analizi.....13• Otonom, Bağlantılı, İnsansız Su Üstü Aracı Pazar Analizi.....14• Otonom, Bağlantılı, İnsansız Su Altı Aracı Pazar Analizi.....15
03 Geliştirme, Test Eğitim Merkezi Fizibilite Çalışması	<ul style="list-style-type: none">• Yaklaşım.....17• Anket Sonuçlarını Değerlendirme.....20-26• Ülke Örnekleri.....27• Test/Geliştirme Listesi Tanımlama ve Alanları Belirleme.....28-49• Altyapı/Kaynak İhtiyacı Belirleme.....28-49• İş Kanvası Modeli.....50• Maliyet Analizi.....51
04 Geliştirme, Test Eğitim Merkezi Eğitim Hizmetleri	<ul style="list-style-type: none">• Eğitim Konularını Belirleme.....53• Eğitim Hizmeti Tasarlama.....53

İnsansız Hava Araçları Sınıflandırma / Çalışma Sistemi



Ağırlık	Uçuş Yöntemi	Kalkış Yöntemi	İniş Yöntemi	Kullanım Amacı
<ul style="list-style-type: none">İHA0: Azami kalkış ağırlığı 500 gr (dâhil) – 4 kg aralığında olan İHA'larİHA1: Azami kalkış ağırlığı 4 kg (dâhil) – 25 kg aralığında olan İHA'larİHA2: Azami kalkış ağırlığı 25 kg (dâhil) –150 kg aralığında olan İHA'larİHA3: Azami kalkış ağırlığı 150 kg (dâhil) ve daha fazla olan İHA'lar	<ul style="list-style-type: none">Sabit KanatlıDöner Kanatlı	<ul style="list-style-type: none">Rampadan FırlatılanEl İle Fırlatılan	<ul style="list-style-type: none">Gövde üzerineDikey inişParaşütle İniş	<ul style="list-style-type: none">HobiTicari



İnsansız Hava Araçları Pazar Analizi¹

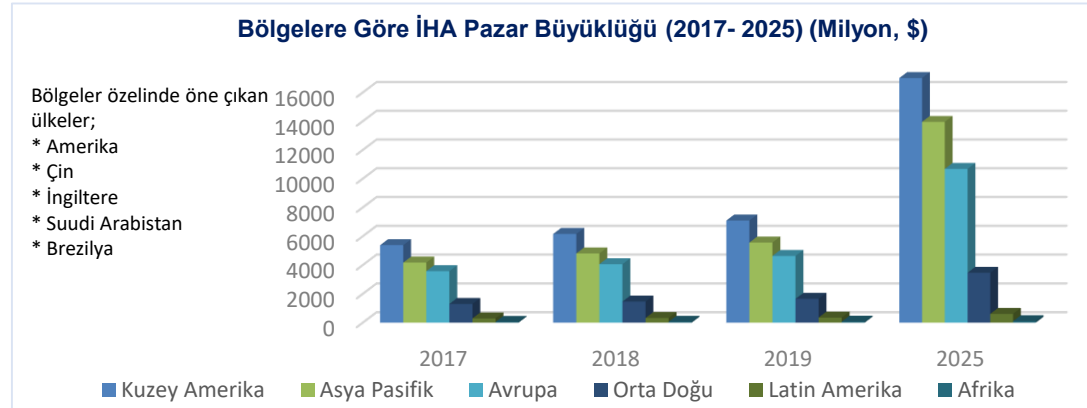
Sınıflarına göre İHA pazarının 2019-2025 yılları arasındaki yıllık bileşik büyüme oranı (CAGR) aşağıdaki gibidir;

- Stratejik ve Taktik İHA'lar - %15,40
- Özel amaçlı İHA'lar (250 kg) - %16,30
- Nano, Mini, Mikro İHA'lar - %14,60



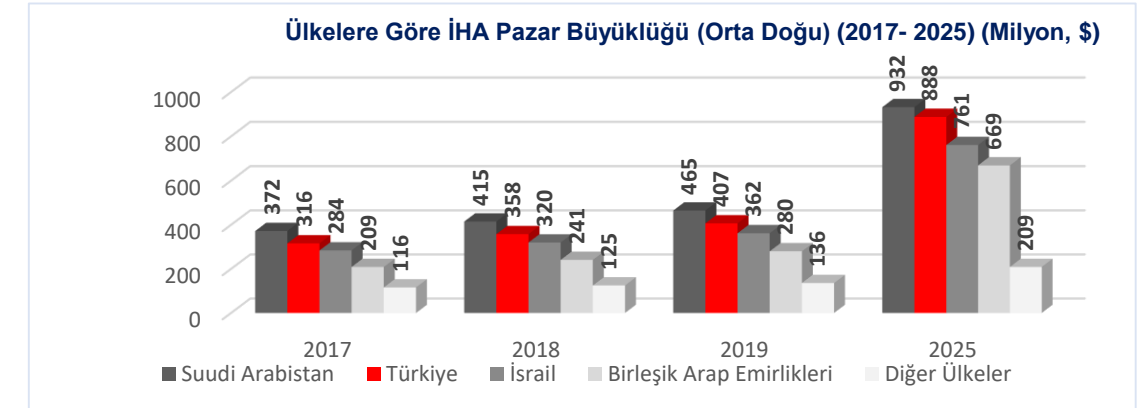
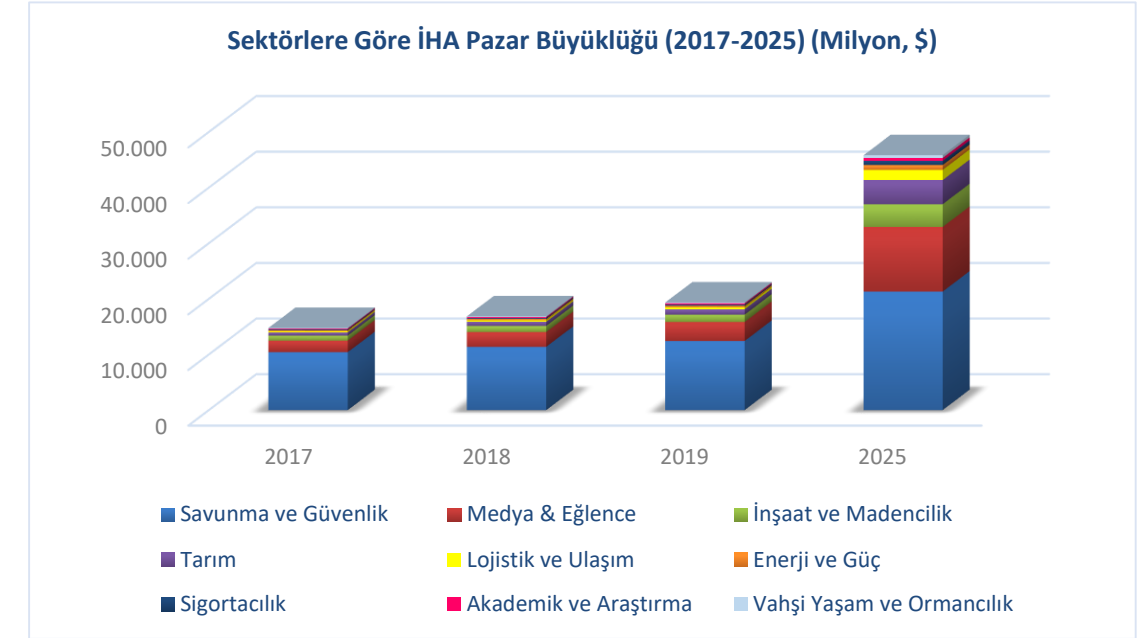
Sınıflarına göre İHA pazarının 2019-2025 yılları arasındaki yıllık bileşik büyüme oranı (CAGR) aşağıdaki gibidir;

- Kuzey Amerika - %15,7, • Avrupa - %14,9, • Latin Amerika - %9,6,
- Asya Pasifik - %16,6, • Orta Doğu - %13,1, • Afrika - %7,4,



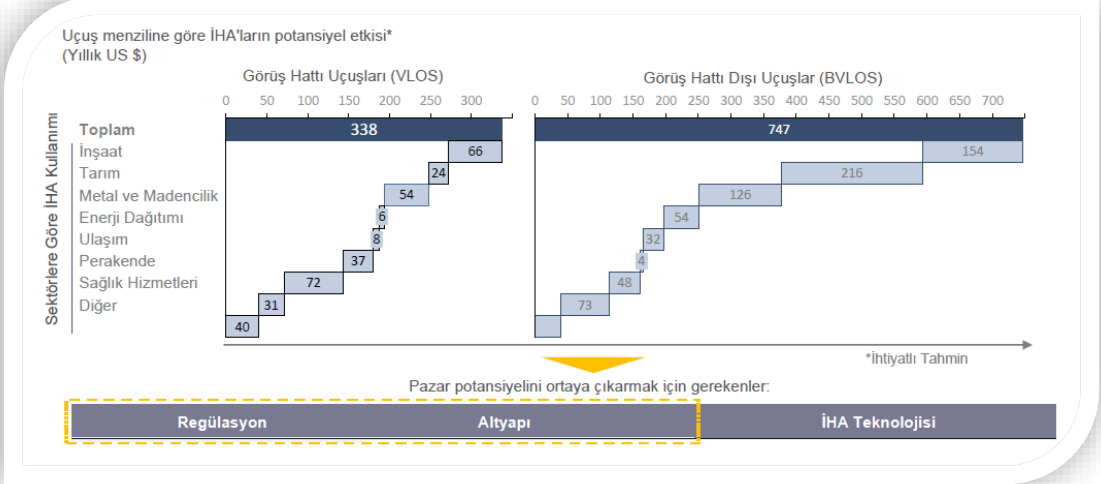
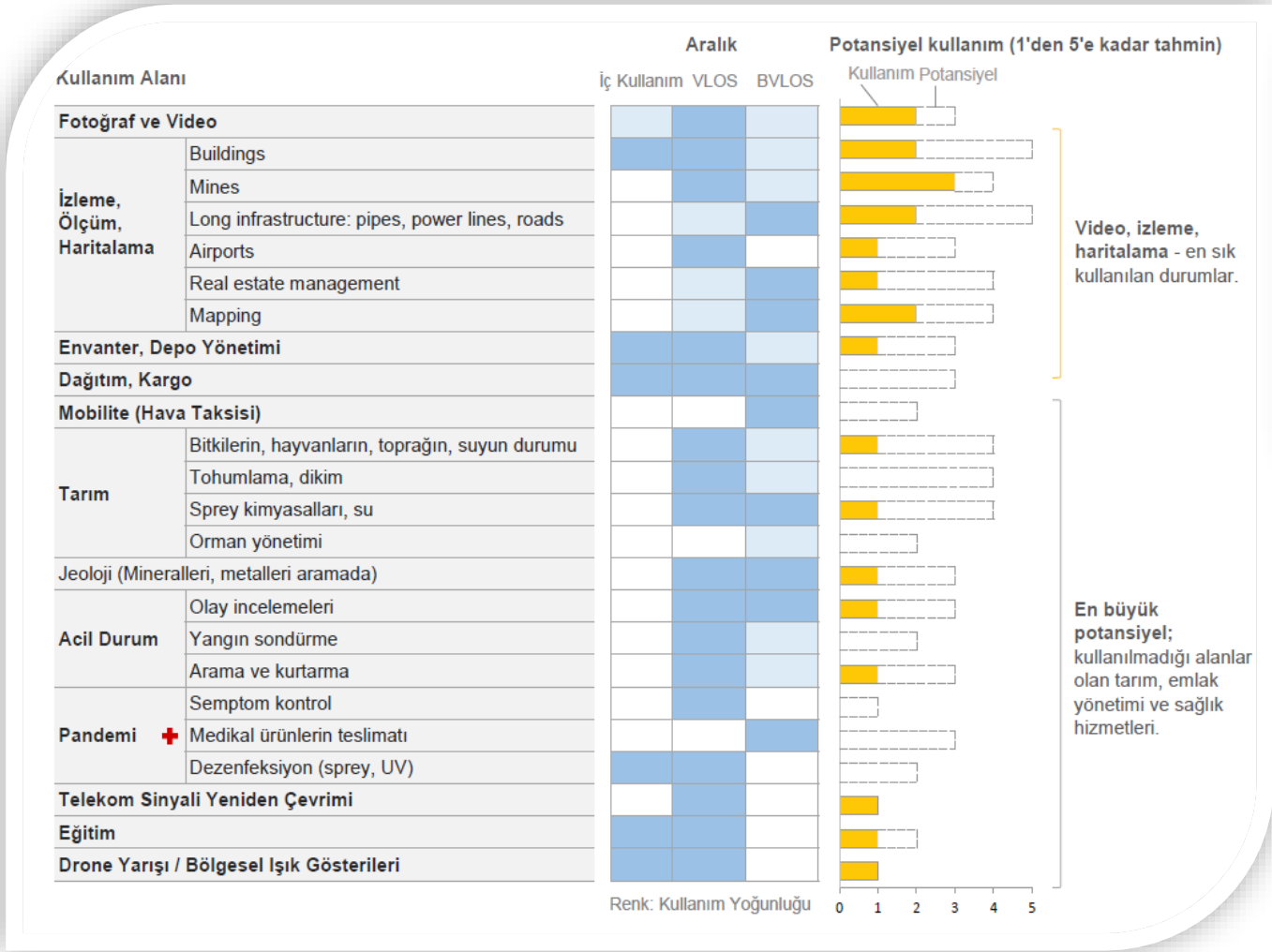
Sektörlerine göre İHA pazarının 2019-2025 yılları arasındaki yıllık bileşik büyüme oranı (CAGR) aşağıdaki gibidir;

- Savunma ve Güvenlik - %9,40, • Enerji ve Güç - %21,9, • Lojistik ve Ulaşım - %30,9
- Medya ve Eğlence - %22,7, • Sigortacılık - %21,5
- İnşaat ve Madencilik - %20,7, • Akademik ve Araştırma - %17,7
- Tarım - %28,4, • Vahşi Yaşam ve Ormancılık - %22,1



İnsansız Hava Araçları

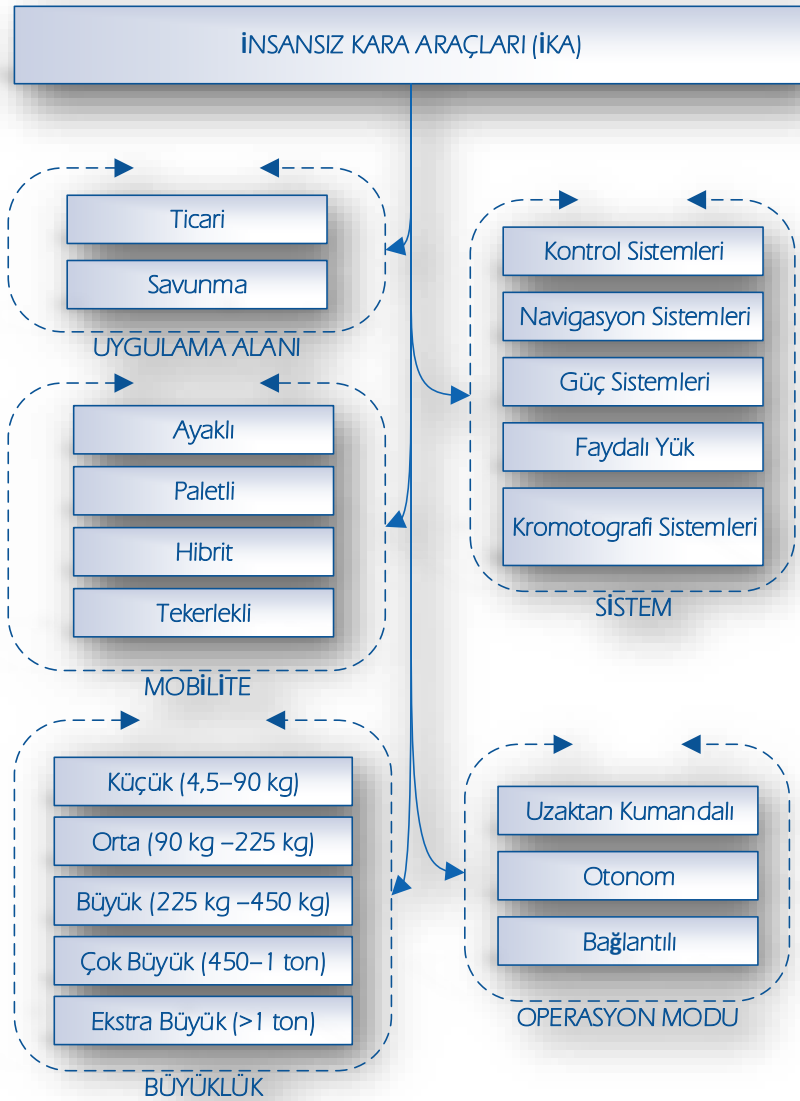
Sivil İHA'ların Kullanım Alanları ve Potansiyel Etkisi¹



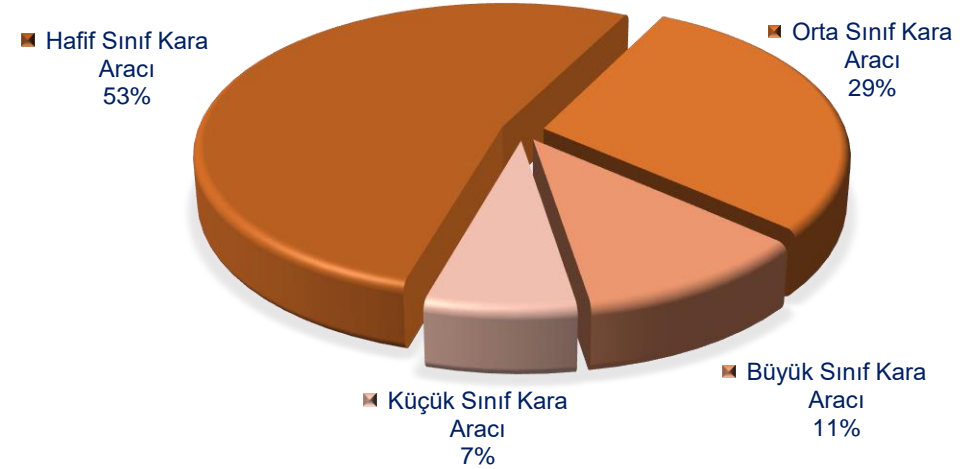
- İnsansız hava araçları potansiyelinin kısıtlı bir bölümü kullanılmaktadır.
- Tarım, emlak yönetimi ve sağlık hizmetleri insansız hava araçları için potansiyeli yüksek alanlardır.
- İHA'ların potansiyel etkisinin %60'ı operatörün uçuş izni alması gereken BVLOS alanında bulunmaktadır.
- BVLOS uçuşlarını açmaya yönelik regülasyonların güncellenmesi ve altyapının oluşturulması pazarın kilidini açarak batarya teknolojisi, motor gibi İHA teknolojilerine yatırımları teşvik edecektir (Türkiye BVLOS uçuşlarına izin verdiği için daha esnek imkanlar sunmaktadır).

BVLOS (Beyond Visual Line Of Sight Flights): Görüş Hattı Ötesi/Görüş Hattı Dışı Uçuşlar
 VLOS (Visual Line Of Sight Flights): Görüş Hattı Uçuşlar
 Kaynak¹: UAV Market Potential and Development EY, Mayıs 2020

İnsansız Kara Araçları Sınıflandırma/Pazar Analizi¹

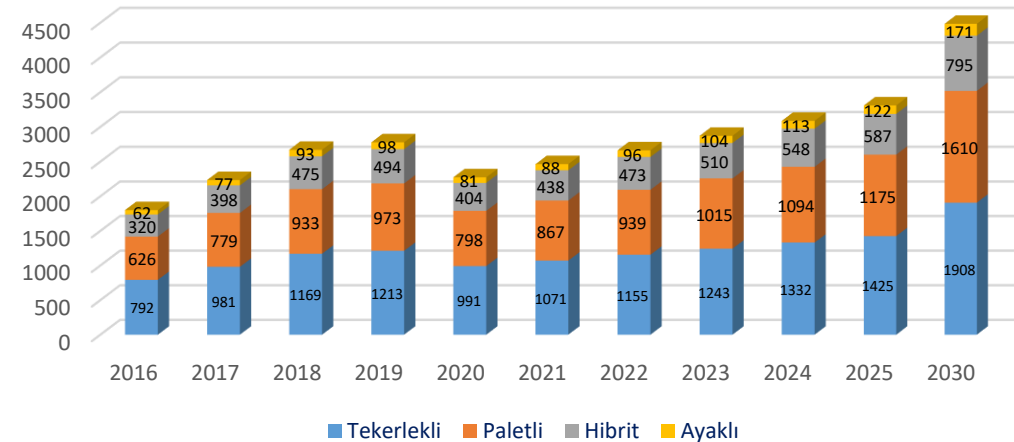


2016-2025 yılları arasında sınıflarına göre insansız kara aracı taleplerinin dağılımına yönelik tahminler en çok talebin hafif sınıf insansız kara araçlarında olacağını göstermektedir.



COVID-19 pandemi salgını nedeniyle pazar büyüklüğü olumsuz etkilenmiş olsa da 2030 yılına kadar toplam pazar değerinin 4,5 milyar dolar değerine ulaşacağı tahmin edilmektedir.

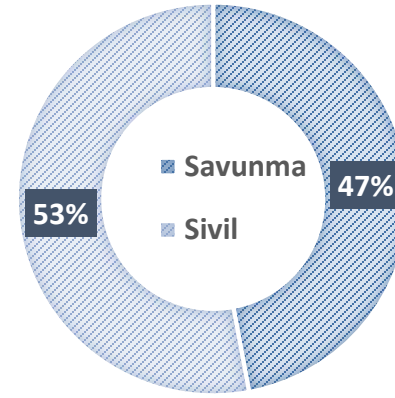
İnsansız Kara Araçları Pazar Büyüklüğünün Mobilite Tipine Göre Dağılımı (2016-2030)



İnsansız Su Üstü Araçları Sınıflandırma/Pazar Analizi¹

Sınıflarına göre insansız su üstü araç pazarının 2019-2025 yılları arasındaki yıllık bileşik büyüme oranı (CAGR) aşağıdaki gibidir;

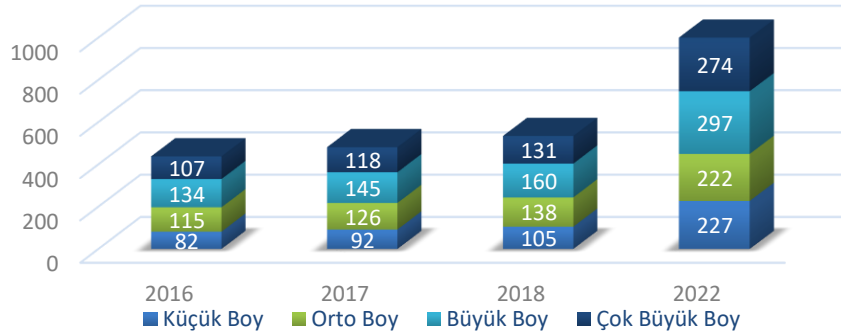
- Küçük boy - %16,60
- Orta boy - %9,96
- Büyük boy - %13,17
- Çok büyük boy - %15,97



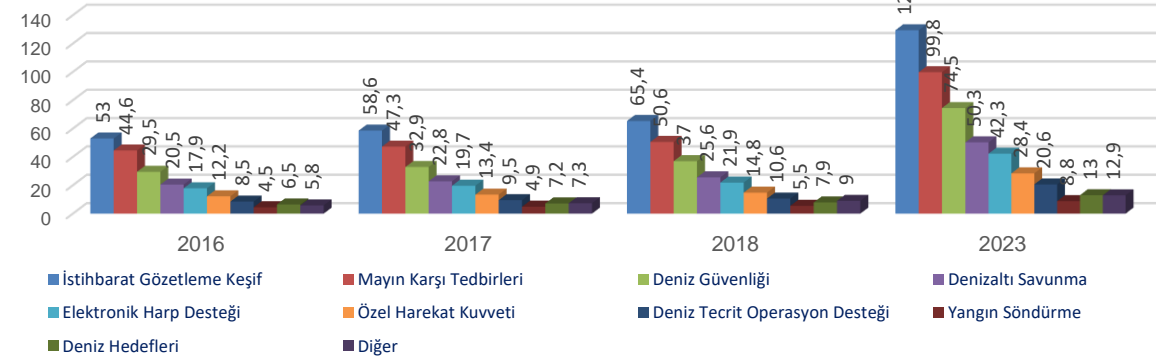
Su Üstü Araçları Uygulama Alanları, 2023

İnsansız su üstü araçları savunma alanında en çok «İstihbarat Gözetleme Keşif» alanında, sivil alanda ise «Oşinografi ve Nehir Haritalama Çalışması» alanında kullanılmaktadır.

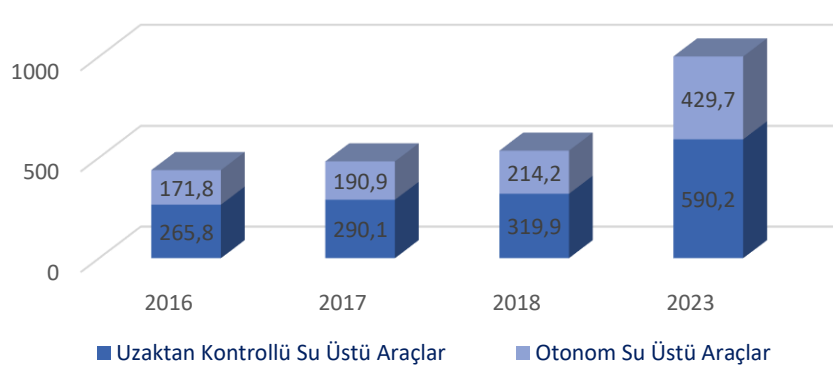
Büyükliklerine Göre İnsansız Suüstü Araçları Pazar Büyüklüğü (2016-2023) (Milyon, \$)



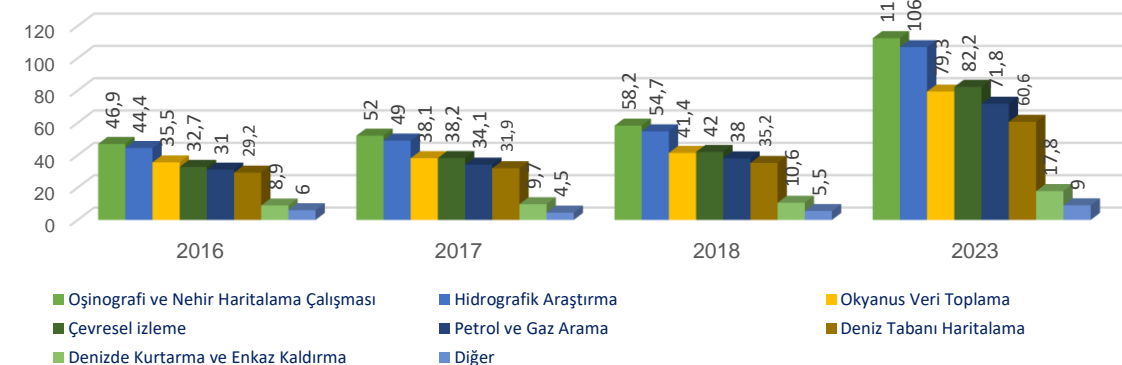
İnsansız Su Üstü Araçlarının Savunma Sektöründe Kullanım Alanları (2016-2023) (Milyon, \$)



Operasyon Türlerine Göre İnsansız Su Üstü Araç Pazarının Büyüklüğü (2016-2023) (Milyon, \$)



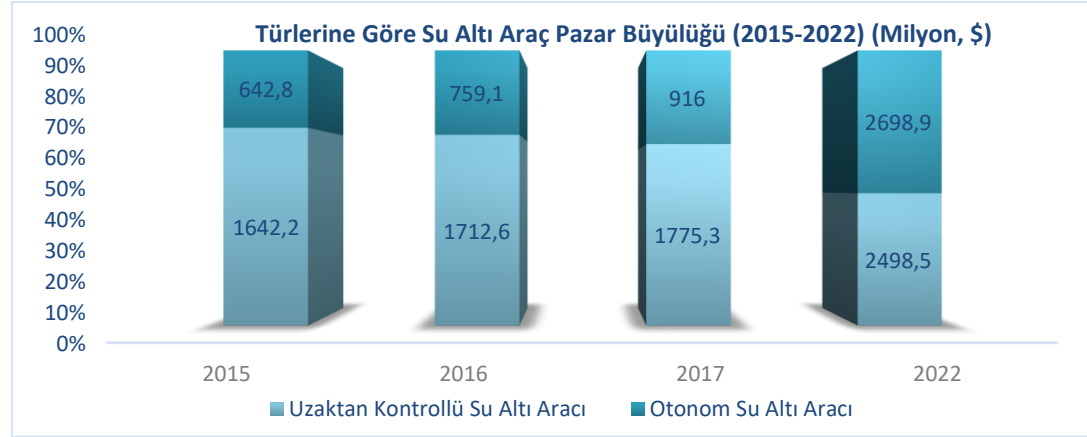
İnsansız Su Üstü Araçlarının Sivil Kullanım Alanları (2016-2023) (Milyon, \$)



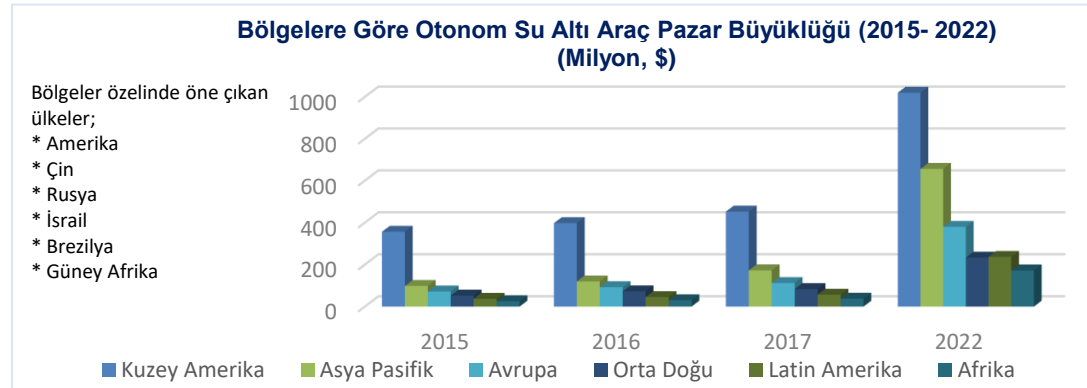
İnsansız Su Altı Araçları Pazar Analizi¹

Türlerine göre insansız su altı araç pazarının 2017-2022 yılları arasındaki yıllık bileşik büyüme oranı (CAGR) aşağıdaki gibidir;

- Uzaktan Kontrollü Su Altı Araçları - %7,07
- Otonom Su Altı Araçları - %24,13

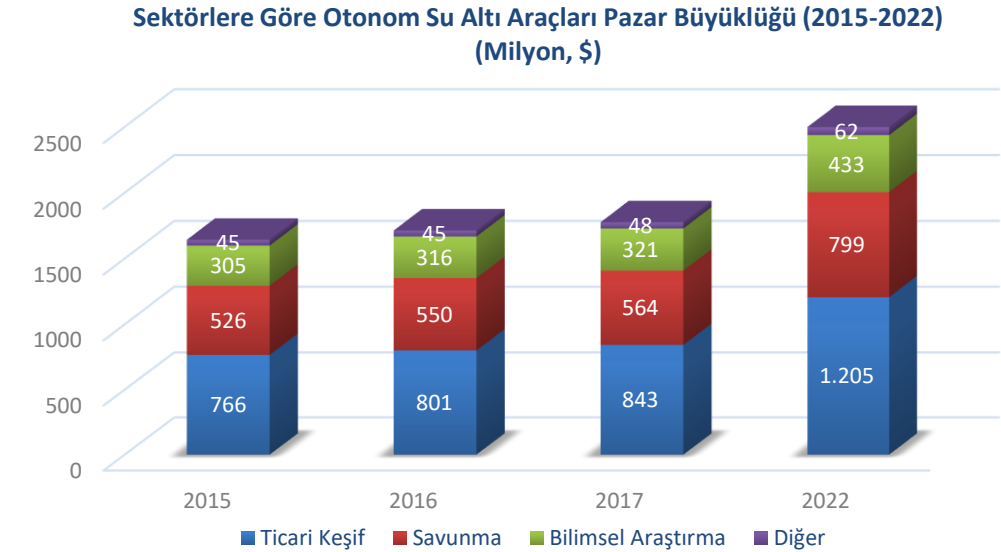


Kuzey Amerika pazarın yaklaşık %55'ine sahiptir. Kuzey Amerika'yı sırasıyla %15 ile Asya Pasifik, %11 ile Avrupa, %8 ile Orta Doğu, %5 ile Latin Amerika, %4 ile Afrika izlemektedir.

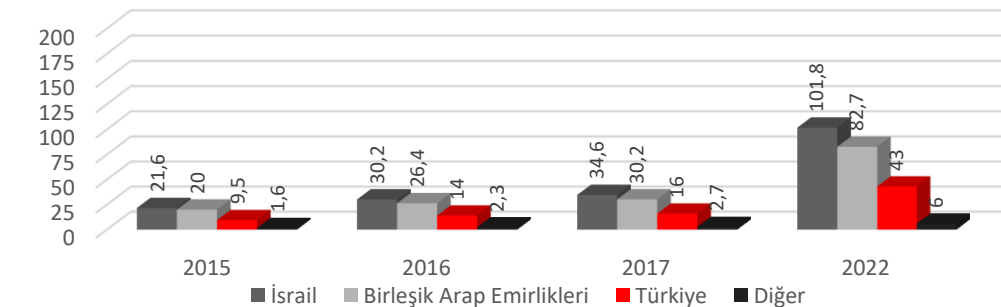


Sektörlerine göre otonom su altı araç pazarının 2015-2022 yılları arasındaki yıllık bileşik büyüme oranı (CAGR) aşağıdaki gibidir;

- Ticari Keşif - %7,41,
- Savunma - %7,21,
- Bilimsel Araştırma - %6,18,
- Diğer - %5,29,



Ülkelere Göre Otonom Su Altı Araç Pazar Büyüklüğü (Orta Doğu) (2015-2022) (Milyon, \$)



	Sayfa No
01 Giriş	<ul style="list-style-type: none">• Çalışmanın Amacı.....3• Çalışmanın Yöntemi.....4• Çalışmanın Kapsamı.....5-8
02 Durum Analizi	<ul style="list-style-type: none">• Otonom, Bağlantılı, İnsansız Hava Aracı Pazar Analizi.....10-12• Otonom, Bağlantılı, İnsansız Kara Aracı Pazar Analizi.....13• Otonom, Bağlantılı, İnsansız Su Üstü Aracı Pazar Analizi.....14• Otonom, Bağlantılı, İnsansız Su Altı Aracı Pazar Analizi.....15
03 Geliştirme, Test Eğitim Merkezi Fizibilite Çalışması	<ul style="list-style-type: none">• Yaklaşım.....17• Anket Sonuçlarını Değerlendirme..... 20-26• Ülke Örnekleri.....27• Test/Geliştirme Listesi Tanımlama ve Alanları Belirleme.....28-49• Altyapı/Kaynak İhtiyacı Belirleme.....28-49• İş Kanvası Modeli.....50• Maliyet Analizi.....51
04 Geliştirme, Test Eğitim Merkezi Eğitim Hizmetleri	<ul style="list-style-type: none">• Eğitim Konularını Belirleme.....53• Eğitim Hizmeti Tasarlama.....53

Otonom, Bağlantılı, İnsansız Kara, Hava, Su Üstü ve Su Altı Araçları Geliştirme, Test ve Eğitim Merkezi / Yaklaşım



- **49 adet** test konusu belirlenerek testler «1.öncelikli», «2.öncelikli» ve «3.öncelikli» olarak sınıflandırıldı.
- 1.öncelikli testler referans alınarak fizibilite çalışması gerçekleştirildi.

Öncelikli Testleri Belirleme

Testlerin Gruplanması

Test Alanı Tanımlama

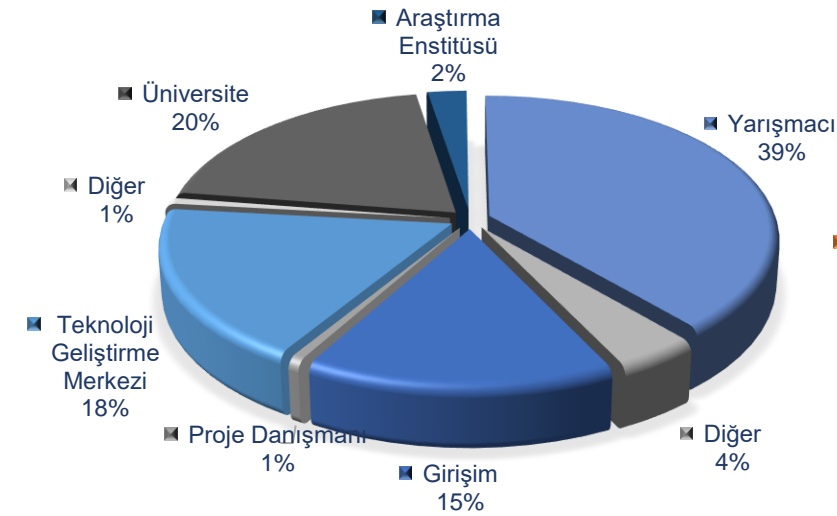
Altyapı/Kaynak İhtiyacı Belirleme

Kapalı/Açık M² Belirleme

Yaklaşım Maliyet Hesaplama

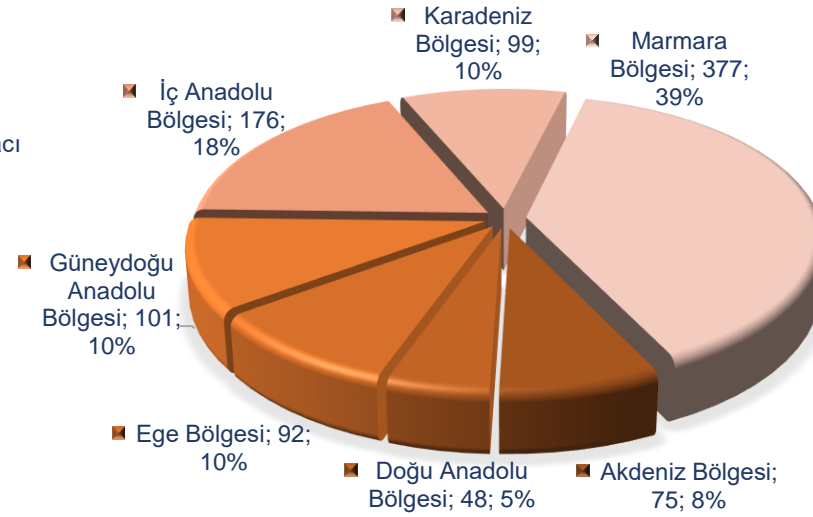
Geliştirme, Test ve Eğitim Merkezi Yapısı

1- Kendinizi Hangi Paydaş Grubunda Değerlendiriyorsunuz?



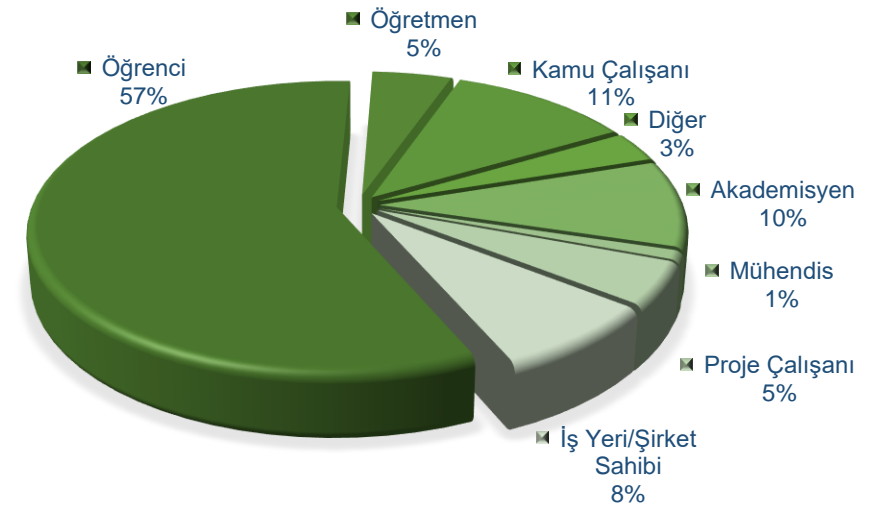
Paydaş Grubu	Frekans
Yarışmacı	394
Üniversite	203
Teknoloji Geliştirme Merkezi	182
Girişim	157
Diğer	42
Araştırma Enstitüsü	25
Diğer	7
Proje Danışmanı	6
Toplam (geçerli)	1009
Kayıp	536
TOPLAM	1545

2- Yaşadığınız İl/İlçe: [İliniz:]



Bölge	Frekans
Akdeniz Bölgesi	75
Doğu Anadolu Bölgesi	48
Ege Bölgesi	92
Güneydoğu Anadolu Bölgesi	101
İç Anadolu Bölgesi	176
Karadeniz Bölgesi	99
Marmara Bölgesi	377
Toplam	968

3- Göreviniz/Mesleğiniz



Pozisyon/Meslek	Frekans
Öğrenci	572
Öğretmen	48
Kamu Çalışanı	112
Diğer	33
Akademisyen	96
Mühendis	10
Proje Çalışanı	48
İş Yeri/Şirket Sahibi	79
Toplam	998

Otonom, Bağlantılı, İnsansız Kara Aracı Testlerine Yönelik Görüşler

Tüm Paydaşlar

1- Otonom, Bağlantılı, İnsansız Kara Aracı Geliştirme Sürecinde Kendi İmkanlarınızla Gerçekleştirdiğiniz Testler Nelerdir?

Sistemi	Katılımcı Görüşleri	TOPLAM
Dış Ortam/Parkur Testleri	35	35
Haberleşme/Telemetri Testi	17	17
Elektrik/Elektronik Sistemler Testi	15	15
Görev Testi	14	14
Simülasyon Testi	12	12
Yazılım Testi	11	11
Veri/Görüntü İşleme Testi	9	9
Yük Testi	8	8
Konum/Konumlandırma Testi	8	8
Hız Testi	7	7
Sensör Testi	7	7
Dayanıklılık Testi	6	6
Motor/Direksiyon Testi	6	6
Verimlilik Testi	6	6
İtme Testi	4	4
Fonksiyon Testi	4	4
Aerodinamik Testler	3	3
Mesafe Testi	3	3
Batarya Yönetim Sistemi Testi	3	3
Doğruluk Testi	3	3
Eğim Testi	2	2
Termal Test	2	2
Titreşim Testi	2	2
Pre EMC Testi	1	1
ESS	1	1
Stabilite/Tekrarlanabilirlik Testi	1	1
Kapasite Testleri	1	1
Şok Testi	1	1
Sızdırmazlık Testi	1	1
Tork Testleri	1	1
Denge Testi	1	1
Entegrasyon Testleri	1	1
Fren Testi	1	1
Mukavemet (Çekme, Basma, Darbe vb) Testi	1	1
Zemin Tutuş Testi	1	1
TOPLAM	199	199

2- Otonom, Bağlantılı, İnsansız Kara Aracı Geliştirme Sürecinde Üçüncü Tarafardan Sağladığınız Testler Nelerdir?

Sistemi	Katılımcı Görüşleri	TOPLAM
Dış Ortam/Parkur Testleri	6	6
Batarya Yönetim Sistemi Testi	5	5
Belgelendirme Testleri (EMC, EMI vb.)	4	4
Fonksiyon/Performans Testleri	4	4
Motor/Direksiyon Testi	3	3
Yazılım testi	2	2
Entegrasyon Testleri	1	1
Konum/Konumlandırma Testleri	1	1
Sensör Testleri	1	1
Elektronik Sistemler Testi	1	1
Elektro-Otomasyon Testi	1	1
Doğruluk Testi	1	1
Haberleşme/Telemetri Testi	1	1
Simülasyon Testi	1	1
Hız Testi	1	1
Rota Belirleme Testi	1	1
Gövde/Amortisör Testi	1	1
TOPLAM	35	35

Paydaş	Yarışmacı	Üniversite	TGM	Proje Danışmanı	Girişim	Araştırma Enstitüsü	Diğer	Toplam	
1.Soru	20	16	19	0	19	2	1	78	
2.Soru	2	6	11	0	5	1	1	26	
3.Soru	11	12	10		6	2	1	42	
Meslek/Görev	Öğrenci	Akademisyen	İş yeri/Şirket Sahibi	Proje Çalışanı	Kamu Çalışanı	Mühendis	Öğretmen	Diğer	Toplam
1.Soru	27	14	15	8	7	0	5	2	78
2.Soru	3	6	6	4	3	0	2	2	26
3.Soru	16	11	3	2	5	1	3	1	42

3- Otonom, Bağlantılı, İnsansız Kara Aracı Geliştirme Sürecinde Gerçekleştiremediğiniz Testler Nelerdir?

Sistemi	Katılımcı Görüşleri	TOPLAM
Dış Ortam/Parkur Testleri	20	20
Yazılım Testi	6	6
Motor/Direksiyon Testi	6	6
Veri/Görüntü İşleme Testi	5	5
Sertifikasyon Testleri (EMC vb.)	5	5
Görev Testi	3	3
Doğruluk Testi	3	3
Haberleşme/Telemetri Testleri	3	3
Termal Test	3	3
Dayanıklılık Testi	3	3
Aerodinamik Testleri	3	3
Simülasyon Testi	2	2
İç Ortam Performans Testleri	2	2
Batarya Yönetim Sistemi Testi	2	2
Hız Testi	2	2
Sızdırmazlık Testi	1	1
Yük Testi	1	1
Gürültü Testi	1	1
Çevresel Testler	1	1
Verimlilik Testi	1	1
Yaşlandırma Testleri	1	1
Çarpışma Testi	1	1
Yüksek/Alçak Basınç Testleri	1	1
TOPLAM	76	76

Otonom, Bağlantılı, İnsansız Hava Aracı Testlerine Yönelik Görüşler

Tüm Paydaşlar

1- Otonom, Bağlantılı, İnsansız Hava Aracı Geliştirme Sürecinde Kendi İmkanlarınızla Gerçekleştirdiğiniz Testler Nelerdir?

2- Otonom, Bağlantılı, İnsansız Hava Aracı Geliştirme Sürecinde Üçüncü Tarafardan Sağladığınız Testler Nelerdir?

3- Otonom, Bağlantılı, İnsansız Hava Aracı Geliştirme Sürecinde Gerçekleştiremediğiniz Testler Nelerdir?

Test Adı	Katılımcı Görüşleri	TOPLAM
Dış Ortam/Uçuş Testi	150	150
Dayanıklılık Testi	34	34
Simülasyon Testi	31	31
Haberleşme/Telemetri Testi	27	27
Yazılım Testi	26	26
İtki Testi	26	26
Motor/Direksiyon Testi	23	23
Veri/Görüntü İşleme Testi	22	22
Mekanik Test	19	19
Elektrik/Elektronik Sistemler Testi	18	18
Görev Testi	17	17
Aerodinamik Testler	13	13
Verimlilik Testi	12	12
Mukavemet (Çekme, Basma, Darbe vb) Testi	12	12
Denge Testi	9	9
Hız Testi	9	9
Yük Testi	8	8
Doğruluk Testi	8	8
Akım/Gerilim Testi	8	8
Sensör Testi	6	6
Menzil Testi	6	6
Batarya Yönetim Sistemi Testi	5	5
Termal Test	5	5
Kontrol Testi	4	4
Yapısal Analiz Testi	4	4
Rüzgar Tüneli Testi	4	4
Akış Testi	4	4
Fonksiyon Testi	4	4
Konumlandırma/Konum Testleri	3	3
Aviyonik Test	3	3
Çevresel Testler	2	2
İrtifa/Tırmanma Testi	2	2
Stabilizasyon Testi	2	2
EMI/EMC Testleri	1	1
Manyetik Akım Yoğunluğu Testi	1	1
Yağmurlama Testi	1	1
Sınır Testi	1	1
ESS (Environmental Stress Screening)	1	1
Kamera Testi	1	1
TOPLAM	532	532

Test Adı	Katılımcı Görüşleri	TOPLAM
Dış Ortam/Uçuş Testi	28	28
Mukavemet (Çekme, Basma, Darbe vb)	9	9
Dayanıklılık Testi	5	5
İtki Testi	5	5
Elektrik/Elektronik Sistemler Testi	5	5
Haberleşme/Telemetri Testi	4	4
Aerodinamik	4	4
Görev Testi	3	3
Doğruluk Testi	3	3
Yapısal Testler	3	3
Kontrol Testi	3	3
Akış Testi	2	2
Stabilizasyon Testi	2	2
EMC/EMI Testi	1	1
Nem Testi	1	1
Entegrasyon Testi	1	1
Mekanik Test	1	1
Rüzgar Tüneli Testi	1	1
Yazılım Testi	1	1
Korozyon Testi	1	1
Şase Testi	1	1
Sensör Testi	1	1
Aviyonik Testi	1	1
Vakum Testi	1	1
Denge Testi	1	1
Termal Test	1	1
Veri/Görüntü İşleme Testi	1	1
Mekanik Test	1	1
Dinamik Analiz	1	1
TOPLAM	92	92

Paydaş	Yarışmacı	Üniversite	TGM	Proje Danışmanı	Girişim	Araştırma Enstitüsü	Diğer	Toplam
1.Soru	97	45	52	1	26	2	7	230
2.Soru	29	6	6	0	5	3	0	49
3.Soru	62	29	23	0	13	2	3	132

Meslek/Görev	Öğrenci	Akademisyen	İş yeri/Şirket Sahibi	Proje Çalışanı	Kamu Çalışanı	Mühendis	Öğretmen	Diğer	Toplam
1.Soru	136	21	15	8	29	3	6	12	230
2.Soru	35	3	4	2	3	1	0	1	49
3.Soru	92	9	3	3	15	3	5	2	132

Test Adı	Katılımcı Görüşleri	TOPLAM
Dış Ortam/Uçuş Testi	59	59
Rüzgar Tüneli Testi	11	11
Veri/Görüntü İşleme Testi	10	10
İtki Testi	9	9
Mukavemet (Çekme, Basma, Darbe vb)	9	9
Aerodinamik Testler	8	8
Motor Testi	8	8
Batarya Yönetim Sistemi	7	7
Görev Testleri	6	6
Menzil Testi	5	5
Hız Testi	5	5
Konumlandırma/Konum Testi	5	5
Akış Testi	4	4
Yazılım Testi	4	4
Dayanıklılık Testi	4	4
Doğruluk Testi	4	4
Mekanik Test	3	3
Performans Testi	3	3
Denge Testi	3	3
Elektrik/Elektronik Sistem Testleri	3	3
Akım/Gerilim Testi	2	2
Aviyonik Test	2	2
Güvenlik Testleri	2	2
Haberleşme/Telemetri Testi	2	2
EMC Testi	2	2
Termal Test	2	2
Titreşim Testi	2	2
Yapısal Testler	2	2
Basınç Testi	2	2
Yük Taşıma Testi	2	2
Gürbüzlük (Robots) Testi	1	1
Siber Güvenlik Testleri	1	1
Simülasyon Testi	1	1
Sinyalizasyon Testi	1	1
Stabilite Testi	1	1
Sürüklenme Testi	1	1
Uzaktan Kumanda Testi	1	1
Burun Testi	1	1
Verimlilik Testi	1	1
Yorulma Testi	1	1
TOPLAM	200	200

Otonom, Bağlantılı, İnsansız Su Altı Aracı Testlerine Yönelik Görüşler

Tüm Paydaşlar

1- Otonom, Bağlantılı, İnsansız Su Altı Aracı Geliştirme Sürecinde Kendi İmkanlarınızla Gerçekleştirdiğiniz Testler Nelerdir?

Sistemi	Katılımcı Görüşleri	TOPLAM
Sızdırmazlık Testi	24	24
Havuz/Su Altı Testi	16	16
Simülasyon Testi	7	7
Yazılım Testi	6	6
Veri/Görüntü İşleme Tesisi	4	4
Yapısal Analiz Test	3	3
Motor Testi	3	3
Mekanik Testler	3	3
Kontrol Testi	2	2
Dayanıklılık Testi	2	2
Basınç Testi	2	2
Akım/Gerilim Testi	2	2
Yük Testi	1	1
İtme Testi	1	1
Termal Test	1	1
Sensör Testi	1	1
Mukavemet (Çekme, Basma, Darbe vb)	1	1
Konum/Konumlandırma Testi	1	1
Haberleşme Testi	1	1
Görev Testi	1	1
Elektronik Stabilite Kontrol Testi	1	1
Elektrik/Elektronik Sistemler Testi	1	1
Doğruluk Testi	1	1
Aviyonik Test	1	1
Alt Sistem Testleri	1	1
Aerodinamik Testi	1	1
TOPLAM	88	88

2- Otonom, Bağlantılı, İnsansız Su Altı Aracı Geliştirme Sürecinde Üçüncü Taraflardan Sağladığınız Testler Nelerdir?

Sistemi	Katılımcı Görüşleri	TOPLAM
Havuz/Su Altı Testi	13	13
Sızdırmazlık Testi	3	3
Yazılım Testi	2	2
Mekanik Testler	2	2
Denge Testi	2	2
Yapısal Testler	1	1
Elektrik/Elektronik Sistemler Testi	1	1
Veri/Görüntü İşleme Tesisi	1	1
Hidrodinamik Testi	1	1
Motor Testi	1	1
Mukavemet (Çekme, Basma, Darbe vb)	1	1
Kontrol Testi	1	1
TOPLAM	29	29

Paydaş	Yarışmacı	Üniversite	TGM	Proje Danışmanı	Girişim	Araştırma Enstitüsü	Diğer	Toplam
1.Soru	19	5	14	1	6	0	0	45
2.Soru	7	4	3	0	1	0	1	16
3.Soru	23	3	4	1	2	0	2	35

Meslek/Görev	Öğrenci	Akademisyen	İş yeri/Şirket Sahibi	Proje Çalışanı	Kamu Çalışanı	Mühendis	Öğretmen	Diğer	Toplam
1.Soru	19	5	2	5	11	1	1	1	45
2.Soru	10	2	1	0	2	0	0	1	16
3.Soru	20	3	1	1	5	2	3	0	35

3- Otonom, Bağlantılı, İnsansız Hava Aracı Geliştirme Sürecinde Gerçekleştiremediğiniz Testler Nelerdir?

Sistemi	Katılımcı Görüşleri	TOPLAM
Havuz/Su Altı Testi	15	15
Sızdırmazlık Testi	6	6
Basınç Testi	4	4
Hız Testi	3	3
Tümü	3	3
Yazılım Testi	2	2
Akış Testi	2	2
Haberleşme Testi	2	2
Veri/Görüntü İşleme Testi	2	2
Optik Engel Testi	1	1
Ultrasonik Engel Testi	1	1
Çevre Testleri	1	1
Titreşim Testi	1	1
Verimlilik Testi	1	1
Termal Test	1	1
Motor Testi	1	1
Mekanik Test	1	1
Dayanıklılık Testi	1	1
Hidrodinamik Analiz	1	1
Statik Analiz	1	1
TOPLAM	50	50

Otonom, Bağlantılı, İnsansız Su Üstü Aracı Testlerine Yönelik Görüşler

Tüm Paydaşlar

1- Otonom, Bağlantılı, İnsansız Su Üstü Aracı Geliştirme Sürecinde Kendi İmkanlarınızla Gerçekleştirdiğiniz Testler Nelerdir?

2- Otonom, Bağlantılı, İnsansız Su Üstü Aracı Geliştirme Sürecinde Üçüncü Taraflardan Sağladığınız Testler Nelerdir?

3- Otonom, Bağlantılı, İnsansız Su Üstü Aracı Geliştirme Sürecinde Gerçekleştiremediğiniz Testler Nelerdir?

Kod Sistemi	Katılımcı Görüşleri	TOPLAM
Havuz/Su Üstü Parkur Testi	8	8
Verimlilik Testi	4	4
Motor Testi	3	3
Fonksiyonel Testler	2	2
Yazılım Testi	2	2
Görev Testi	2	2
Konum/Konumlandırma Testi	1	1
Sızdırmazlık Testi	1	1
Yük Testi	1	1
Sınır Testi	1	1
Güvenlik Testi	1	1
Hız Testi	1	1
Haberleşme Testi	1	1
Veri/Görüntü İşleme Testi	1	1
TOPLAM	29	29

Kod Sistemi	Katılımcı Görüşleri	TOPLAM
Veri/Görüntü İşleme Testi	1	1
Havuz/Su Üstü Parkur Testi	1	1
TOPLAM	2	2

Paydaş	Yarışmacı	Üniversite	TGM	Proje Danışmanı	Girişim	Araştırma Enstitüsü	Diğer	Toplam
1.Soru	5	1	7	0	1	1	0	15
2.Soru	0	0	0	0	1	0	1	2
3.Soru	2	0	1	0	2	0	0	5

Meslek/Görev	Öğrenci	Akademisyen	İş yeri/Şirket Sahibi	Proje Çalışanı	Kamu Çalışanı	Mühendis	Öğretmen	Diğer	Toplam
1.Soru	5	1	1	2	5	1	0	0	15
2.Soru	0	0	1	0	1	0	0	0	2
3.Soru	2	1	2	0	0	0	0	0	5

Kod Sistemi	Katılımcı Görüşleri	TOPLAM
Tüm Testler	2	2
Çevresel Testler	1	1
Havuz/Su Üstü Parkur Testi	1	1
EMC	1	1
TOPLAM	5	5

Otonom, Bağlantılı, İnsansız Kara / Hava Aracı Eğitimlerine Yönelik Görüşler

Tüm Paydaşlar

1- Otonom, Bağlantılı, İnsansız Kara Aracı Geliştirme Sürecinde İhtiyaç Duyduğunuz Eğitimler Nelerdir?

Alan	Katılımcı Görüşleri	TOPLAM
Yazılım (Robotik Kodlama, ROS, Yapay Zeka vb.)	123	123
Elektrik/Elektronik/Elektromekanik Sistemler ve Tasarımı	41	41
Araç Tasarımı (3D Tasarım vs. Dahil)	35	35
Mekanik Sistemler ve Tasarımı	28	28
Görüntü/Nokta Bulutu İşleme	27	27
Donanım (LIDAR, Derinlik Kamerası, Jetson Geliştirme vb.)	17	17
Haberleşme ve Güvenliği	10	10
Malzeme Bilgisi Eğitimi (Kompozit Malzeme vb.)	10	10
Sensör	9	9
Kontrol Sistemleri (Standart, Otonom)	8	8
Enerji Yönetimi	6	6
Modelleme	6	6
Otonom Araç Matematiksel Hesaplama	6	6
Otonom Sistemler	6	6
Test ve Tasarım Analiz	6	6
Fonksiyonel Güvenlik (ISO 26262)	5	5
Gömülü Sistemler	5	5
Konum Belirleme/Navigasyon (SLAM Alg., Kalman Filter vb.)	5	5
Simülasyon	5	5
Uzaktan Kontrol/Kumanda Sistemleri	5	5
Standart/Sertifikasyon/Güvenlik	4	4
Aerodinamik Tasarımı	4	4
Görev/Hareket Planlama (Tensorflow vs. Dahil)	3	3
Otomotiv SPICE (ASPICE)	3	3
Robotik	2	2
Şase Tasarımı	2	2
Akışkanlar Analizi	1	1
Arayüzü Tasarımı	1	1
CE Standartları Eğitimi	1	1
Cyber Security On Vehicles (ISO 21234)	1	1
İtme Kuvveti	1	1
Sensör Fizyolojisi	1	1
Ses ve Frekans Üretimi	1	1
Sistem Mühendisliği	1	1
Yasa/Yönetmelik Eğitimi	1	1
TOPLAM	390	390

Paydaş	Kategori								Toplam
	Yarışmacı	Üniversite	TGM	Proje Danışmanı	Girişim	Araştırma Enstitüsü	Diğer		
1.Soru	74	26	56	1	36	8	8		209
2.Soru	150	53	68	2	35	9	10		327

Meslek/ Görev	Kategori								Toplam
	Öğrenci	Akademisyen	İş yeri/ Şirket Sahibi	Proje Çalışanı	Kamu Çalışanı	Mühendis	Öğretmen	Diğer	
1.Soru	97	27	15	10	31	2	17	10	209
2.Soru	206	28	9	7	42	3	20	12	327

2- Otonom, Bağlantılı, İnsansız Hava Aracı Geliştirme Sürecinde İhtiyaç Duyduğunuz Eğitimler Nelerdir?

Alan	Katılımcı Görüşleri	TOPLAM
Yazılım (Robotik Kodlama, ROS, Yapay Zeka vb.)	181	181
Elektrik/Elektronik/Elektromekanik Sistemler ve Tasarımı	76	76
Uzaktan Kontrol/Kumanda Sistemleri	59	59
Araç Tasarımı (3D Tasarım vs. Dahil)	54	54
Veri/Görüntü/Nokta Bulutu İşleme	43	43
Aerodinamik Tasarımı	39	39
Mekanik Sistemler ve Tasarımı	36	36
Haberleşme ve Güvenliği	28	28
Donanım (LIDAR, Derinlik Kamerası, Jetson Geliştirme vb.)	21	21
Simülasyon	21	21
Malzeme Bilgisi Eğitimi (Kompozit Malzeme vb.)	20	20
Test ve Tasarım Analiz	20	20
Otonom Sistemler	19	19
Görev/Hareket Planlama (Tensorflow vs. Dahil)	18	18
Otonom Araç Matematiksel Hesaplama	16	16
Kontrol Sistemleri (Standart, Otonom)	14	14
Konum Belirleme/Navigasyon (SLAM Alg., Kalman Filter vb.)	11	11
Akışkanlar Analizi	9	9
Gömülü Sistemler	8	8
Sensör	7	7
Uçuş Fiziyi	7	7
Modelleme	6	6
Enerji Yönetimi	5	5
İtme Sistemi	5	5
Güvenlik	2	2
IHA Pilotluk Eğitimi	2	2
Arayüzü Tasarımı	1	1
Robotik	1	1
Sensör Fizyolojisi	1	1
Sertifikasyon	1	1
Yasa/Yönetmelik Eğitimi	1	1
TOPLAM	732	732

Otonom, Bağlantılı, İnsansız Su Üstü / Su Altı Aracı Eğitimlerine Yönelik Görüşler

Tüm Paydaşlar

3- Otonom, Bağlantılı, İnsansız Su Üstü Aracı Geliştirme Sürecinde İhtiyaç Duyduğunuz Eğitimler Nelerdir?

Eğitim	Katılımcı Görüşleri	TOPLAM
Yazılım (Robotik Kodlama, ROS, Yapay Zeka vb.)	45	45
Mekanik Sistemler ve Tasarımı	20	20
Elektrik/Elektronik/Elektromekanik Sistemler ve Tasarımı	17	17
Araç Tasarımı (3D Tasarım vs. Dahil)	15	15
Veri/Görüntü/Nokta Bulutu İşleme	9	9
Haberleşme ve Güvenliği	8	8
Malzeme Bilgisi (Kompozit Malzeme vb.)	6	6
Donanım (LIDAR, Derinlik Kamerası, Jetson Geliştirme vb.)	5	5
Test ve Tasarım Analiz	4	4
Gömülü Sistemler	4	4
Görev/Hareket Planlama (Tensorflow vs. Dahil)	4	4
Su Üstü Araçları Teknolojileri	3	3
Uzaktan Kontrol/Kumanda Sistemleri	3	3
Akışkanlar Analizi	3	3
Konum Belirleme/Navigasyon (SLAM Alg., Kalman Filter vb.)	3	3
Aerodinamik Tasarımı	2	2
Modelleme	2	2
Otonom Araç Matematiksel Hesaplama	2	2
Otonom Sistemler	2	2
Sensör	2	2
Simülasyon	2	2
Kontrol Sistemleri (Standart, Otonom)	2	2
Sızdırmazlık	1	1
Hidrodinamik Tasarımı	1	1
TOPLAM	165	165

Paydaş	Üniversite			Proje Danışmanı		Girişim	Araştırma Enstitüsü	Diğer	Toplam
	Yarışmacı	Üniversite	TGM	Proje Danışmanı	Girişim				
3.Soru	38	7	23	1	11	2	3	85	
4.Soru	48	9	24	1	10	2	4	98	

Meslek/ Görev	Akademi		İş yeri/ Şirket Sahibi	Kamu Çalışanı		Mühendis	Öğretmen	Diğer	Toplam
	Öğrenci	Akademisyon		Proje Çalışanı	Kamu Çalışanı				
3.Soru	43	7	5	3	13	1	12	1	85
4.Soru	53	9	3	5	14	2	10	2	98

4- Otonom, Bağlantılı, İnsansız Su Altı Aracı Geliştirme Sürecinde İhtiyaç Duyduğunuz Eğitimler Nelerdir?

Eğitim	Katılımcı Görüşleri	TOPLAM
Yazılım (Robotik Kodlama, ROS, Yapay Zeka vb.)	48	48
Mekanik Sistemler ve Tasarımı	26	26
Araç Tasarımı (3D Tasarım vs. Dahil)	18	18
Haberleşme ve Güvenliği	18	18
Elektrik/Elektronik/Elektromekanik Sistemler ve Tasarımı	16	16
Veri/Görüntü/Nokta Bulutu İşleme	13	13
Malzeme Bilgisi Eğitimi (Kompozit Malzeme vb.)	11	11
Test ve Tasarım Analiz	10	10
Görev/Hareket Planlama (Tensorflow vs. Dahil)	6	6
Akışkanlar Analizi	5	5
Donanım (LIDAR, Derinlik Kamerası, Jetson Geliştirme vb.)	4	4
Gömülü Sistemler	4	4
Modelleme	4	4
Otonom Sistemler	4	4
Sensör	4	4
Kontrol Sistemleri (Standart, Otonom)	2	2
Konum Belirleme/Navigasyon (SLAM Alg., Kalman Filter vb.)	2	2
Otonom Araç Matematiksel Hesaplama	2	2
Simülasyon	2	2
Sızdırmazlık	1	1
Sonic Sistemler	1	1
Hidrodinamik Tasarım	1	1
Robotik	1	1
TOPLAM	203	203

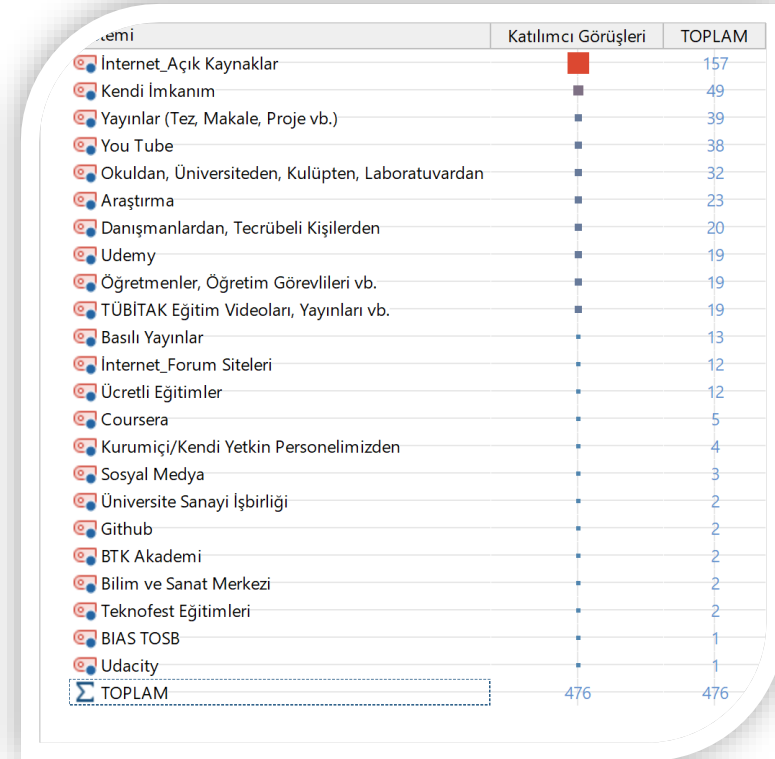
Otonom, Bağlantılı, İnsansız Kara, Hava, Su Üstü, Su Altı Aracı Eğitim Sertifikalarına Yönelik Görüşler

Tüm Paydaşlar

5- Otonom, Bağlantılı, İnsansız Kara, Hava, Su Üstü ve Su Altı Araçlarla İlgili Hangi Eğitim Sertifikasyonlarına Sahip Olmak İstersiniz?



6- Otonom, Bağlantılı, İnsansız Kara, Hava, Su Üstü ve Su Altı Araçları Eğitim İhtiyaçlarınızı Mevcut Durumda Nasıl Karşılıyorsunuz?



Paydaş	Kaynak							
	Yarışmacı	Üniversite	TGM	Proje Danışmanı	Girişim	Araştırma Enstitüsü	Diğer	Toplam
5.Soru	113	34	54	0	33	7	10	253
6.Soru	135	49	64	2	46	7	9	319
Meslek/ Görev	Kaynak							
	Öğrenci	Akademisyen	İş yeri/ Şirket Sahibi	Proje Çalışanı	Kamu Çalışanı	Mühendis	Öğretmen	Diğer
5.Soru	153	20	11	8	33	4	17	253
6.Soru	194	29	22	14	29	2	17	319

Otonom, Bağlantılı, İnsansız Kara, Hava, Su Üstü, Su Altı Aracı Kaynak/ Altyapı İhtiyacına Yönelik Görüşler Tüm Paydaşlar



1- Otonom, Bağlantılı, İnsansız Kara Aracı Geliştirme Sürecinde İhtiyaç Duyduğunuz Kaynaklar/Altyapılar Nelerdir?

2- Otonom, Bağlantılı, İnsansız Hava Aracı Geliştirme Sürecinde İhtiyaç Duyduğunuz Kaynaklar/Altyapılar Nelerdir?

3- Otonom, Bağlantılı, İnsansız Su Üstü Aracı Geliştirme Sürecinde İhtiyaç Duyduğunuz Kaynaklar/Altyapılar Nelerdir?

4- Otonom, Bağlantılı, İnsansız Su Altı Aracı Geliştirme Sürecinde İhtiyaç Duyduğunuz Kaynaklar/Altyapılar Nelerdir?

Sistem	Katılımcı Görüşleri	TOPLAM
Malzeme	67	67
Bilgi/Eğitim	36	36
Finansal Kaynak	28	28
Yazılım	21	21
Elektronik Sistem Tasarım Parçaları	20	20
Atölye (Prototipleme vb.)	19	19
Danışman	19	19
Dış Alan Test Ortamı	19	19
Test ve Geliştirme Ortamı	16	16
3 Boyutlu Yazıcı	11	11
Sensör	6	6
Bilgisayar	6	6
Prototipleme Aracı	6	6
Haberleşme Modülleri	6	6
İnternet	5	5
CNC Merkezi/Tezgahı	4	4
Kompozit Atölyesi	3	3
Lazer Kesim Makinası	3	3
Elektronik Laboratuvarı	2	2
Mekanik Laboratuvar	2	2
Kamera	2	2
Laboratuvar	2	2
Simülasyon	2	2
EMC Test Alanı	1	1
Test Düzenekleri	1	1
Ar-Ge Laboratuvarı	1	1
Teknoloji	1	1
Analiz Cihazları	1	1
Motor Sürücü	1	1
Yaşlandırma ve Zorlu Koşullar Laboratuvarı	1	1
Modelleme ve Tasarım Laboratuvarı	1	1
Nitelikli Personel	1	1
Devre Analizi İstasyonu	1	1
TOPLAM	315	315

Sistem	Katılımcı Görüşleri	TOPLAM
Malzeme	96	96
Bilgi/Eğitim	58	58
Finansal Kaynak	52	52
Yazılım	48	48
Atölye (Prototipleme vb.)	45	45
Dış Alan Test Ortamı	43	43
Test ve Geliştirme Ortamı	34	34
Elektronik Sistem Tasarım Parçaları	28	28
Danışman	20	20
3 Boyutlu Yazıcı	17	17
İnternet	12	12
Lazer Kesim Makinası	10	10
Laboratuvar	10	10
Bilgisayar	9	9
CNC Merkezi/Tezgahı	9	9
Haberleşme Modülleri	9	9
Aerodinamik Altyapısı	7	7
Simülasyon	7	7
Sensör	4	4
Hava Aracı (Eklenebilir, Eğitim Amaçlı)	2	2
Personel İhtiyacı	2	2
Uçuş Kontrol Sistemi	2	2
Elektronik Lehimleme İstasyonları	2	2
Test Düzenekleri	2	2
Kamera	2	2
Mukavemet (Çekme, Basma, Darbe vb) Test Sistemi	1	1
Rüzgar Tüneli	1	1
Robotik ve Akıllı Sistemler Laboratuvarı	1	1
Elektronik Laboratuvarı	1	1
Yaşlandırma ve Zorlu Koşullar Laboratuvarı	1	1
Modelleme ve Tasarım Laboratuvarı	1	1
Yapısal Analiz Laboratuvarı	1	1
TOPLAM	537	537

Sistem	Katılımcı Görüşleri	TOPLAM
Malzeme	29	29
Yazılım	16	16
Finansal Kaynak	13	13
Bilgi/Eğitim	11	11
Atölye (Prototipleme vb.)	11	11
Danışman	7	7
Elektronik Sistem Tasarım Parçaları	6	6
3 Boyutlu Yazıcı	5	5
Test ve Geliştirme Ortamı	5	5
Su Üstü Test Ortamı	4	4
İnternet	2	2
CNC Merkezi/Tezgahı	2	2
Mekanik Laboratuvar	2	2
Basınç Tankı	1	1
Su Üstü Aracı (Eklenebilir, Eğitim Amaçlı)	1	1
Elektronik Laboratuvarı	1	1
Haberleşme Modülleri	1	1
Kompozit Atölyesi	1	1
Lazer Kesim Makinası	1	1
Laboratuvar	1	1
Ar-Ge Laboratuvarı	1	1
Yaşlandırma ve Zorlu Koşullar Laboratuvarı	1	1
Modelleme ve Tasarım Laboratuvarı	1	1
TOPLAM	123	123

Sistem	Katılımcı Görüşleri	TOPLAM
Malzeme	27	27
Bilgi/Eğitim	22	22
Havuz/Su Altı Test Ortamı	15	15
Atölye (Prototipleme vb.)	13	13
Finansal Kaynak	13	13
Yazılım	12	12
Elektronik Sistem Tasarım Parçaları	8	8
Danışman	7	7
3 Boyutlu Yazıcı	5	5
Test ve Geliştirme Ortamı	5	5
Bilgisayar	4	4
Haberleşme Modülleri	3	3
Mekanik Laboratuvar	3	3
Kontrol Sistemi	2	2
İnternet	2	2
Elektronik Laboratuvarı	2	2
Laboratuvar	2	2
Su Altı Aracı (Eklenebilir, Eğitim Amaçlı)	1	1
Basınç Tankı	1	1
Üretim Makineleri	1	1
Sensör	1	1
CNC Merkezi/Tezgahı	1	1
Kompozit Atölyesi	1	1
Lazer Kesim Makinesi	1	1
Kamera	1	1
Ar-Ge Laboratuvarı	1	1
Yaşlandırma ve Zorlu Koşullar Laboratuvarı	1	1
Modelleme ve Tasarım Laboratuvarı	1	1
Simülasyon	1	1
TOPLAM	157	157

Paydaş	Yarışmacı	Üniversite	TGM	Proje Danışmanı	Girişim	Araştırma Enstitüsü	Diğer	Toplam
1.Soru	51	24	33	1	31	5	4	155
2.Soru	121	46	57	2	27	6	8	267
3.Soru	28	8	14	1	9	2	3	65
4.Soru	41	12	17	1	6	2	4	83

Meslek/Görev	Öğrenci	Akademisyen	İş yeri/Şirket Sahibi	Proje Çalışanı	Kamu Çalışanı	Mühendis	Öğretmen	Diğer	Toplam
1.Soru	64	24	18	8	19	1	14	7	155
2.Soru	164	26	13	7	32	3	14	8	267
3.Soru	29	8	5	3	10	1	8	1	65
4.Soru	40	10	3	5	14	2	8	1	83

Test ve Geliştirme Merkezleri

Ülke Örnekleri

Test Merkezi	Ülke	Araç Türü	Web Sayfası
AMC Search	Avustralya	İDA	https://www.amcsearch.com.au/facilities
Balmoral Subsea Test Centre	İskoçya	İDA	https://www.balmoraloffshore.com/discover/balmoral-subsea-test-centre
IFREMER (English: French Research Institute for Exploitation of the Sea)	Fransa	İDA	https://www.ifremer.fr/en/Research-Technology/Research-Infrastructures/Testing-infrastructure/Testing-facilities
The National Oceanography Centre	İngiltere	İDA	https://www.noc.ac.uk/facilities/laboratories-workshop-testing-facilities/testing-facilities
State Key Laboratory of Ocean Engineering	Çin	İDA	http://oe.sjtu.edu.cn/EN/list.php?id=50&t=3
EUMarineRobots (EUMR)	Avrupa	İDA	https://eumarinerobots.eu/infrastructure-overview https://eumarinerobots.eu/partners
Wolfson Unit	İngiltere	İDA	http://www.wumtia.soton.ac.uk/
Faculty of Engineering and Applied Science Memorial University of Newfoundland	Kanada	İDA	https://www.mun.ca/engineering/research/facilities/centres/oerc/facilities/towingtank.php
Amerikan Ulusal Standartlar ve Teknoloji Enstitüsü (NIST) - The U.S. National Institute of Standards and Technology (NIST)	Amerika	Robotik	https://www.nist.gov/laboratories/tools-instruments/robotics-test-facility
Federal Aviation Administration	Amerika	İHA	Griffiss International Airport, NY New Mexico State University, NM North Dakota Department of Commerce, ND State of Nevada, NV Texas A&M University Corpus Christi, TX University of Alaska Fairbanks, AK Virginia Polytechnic Institute & State University, VA https://www.faa.gov/uas/programs_partnerships/test_sites/locations/
Barcelona Drone Center	Amerika	İHA	https://www.barcelonadronecenter.com/uav-test-site/
The Unmanned Aircraft Systems Test Site at the University of Maryland	Amerika	İHA	https://uas-test.umd.edu/
Danimarka UAS Test Site	Danimarka	İHA	https://uasdenmark.com/test-center/labs/
Ulusal İnsansız Havacılık Sistemleri Test Merkezi	Avrupa	İHA	https://www.dlr.de/ux/en/desktopdefault.aspx/tabid-13303/23288_read-67121/
City of Pittsburgh and the Thomas D. Larson Pennsylvania Transportation Institute	Amerika	İKA	https://www.larson.psu.edu/assets/images/maps/Test%20Track%20-%20Overhead%20entrance%20road%20labeled%20copy.jpg https://www.larson.psu.edu/about/test-track.aspx
The Texas A&M RELLIS Campus	Amerika	İKA	https://static.tti.tamu.edu/tti.tamu.edu/documents/tti-av-proving-ground-partnership.pdf https://rellis.tamus.edu/facilities/tti-proving-grounds-research-facility/ https://connected-vehicles.tti.tamu.edu/files/2014/02/Texas-AV-Proving-Ground-Partnership-Proposal-12192016-Final-updated.pdf https://teex.org/wp-content/uploads/RELLIS-campus-map.pdf
American Center for Mobility	Amerika	İKA	https://www.acmwillowrun.org/smart-city-test-center/
Iowa City Area Development Group	Amerika	İKA	https://iowacityareadevelopment.com/wp-content/uploads/2019/11/Iowa-City-City-Carton-Land-Sale-and-Redevelopment-Proposal.pdf
HORIBA MIRA	İngiltere	İKA	https://www.horiba-mira.com/Proving-Ground/proving-ground-surfaces/unmanned-ground-vehicles/ https://www.miratechnologypark.com/r-d-facilities
KIAST	GüneyKore	İKA	https://www.kiast.or.kr/en/sub04_01.do
Mcity	Amerika	İKA	https://mcity.umich.edu/our-work/mcity-test-facility/ https://mcity.umich.edu/wp-content/uploads/2019/06/Mcity-test-facility-2019-v6.pdf
Race Test	İngiltere	İKA, İHA	https://race.ukaea.uk/test-facilities/ugv-and-uav-test-lanes/

Otonom, Bağlantılı, İnsansız Kara, Hava, Su Üstü ve Su Altı Araçları Geliştirme, Test ve Eğitim Merkezi / Geliştirme-Test Hizmetleri



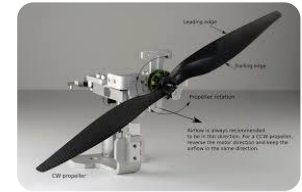
Hızlı Prototipleme Atölyesi



Mekanik Test Laboratuvarı



Çevresel Etki Test Laboratuvarı



İtki ve Enerji Sistemleri
Laboratuvarı



Elektronik Laboratuvarı



Aerodinamik Laboratuvarı



Haberleşme Sistemleri
Laboratuvarı



Deniz Araç ve Platformları Test ve
Geliştirme Laboratuvarı



Simülasyon Merkezi



Uzaktan Erişimli CPS Laboratuvarı
(Siber Fiziksel Sistem Laboratuvarı)



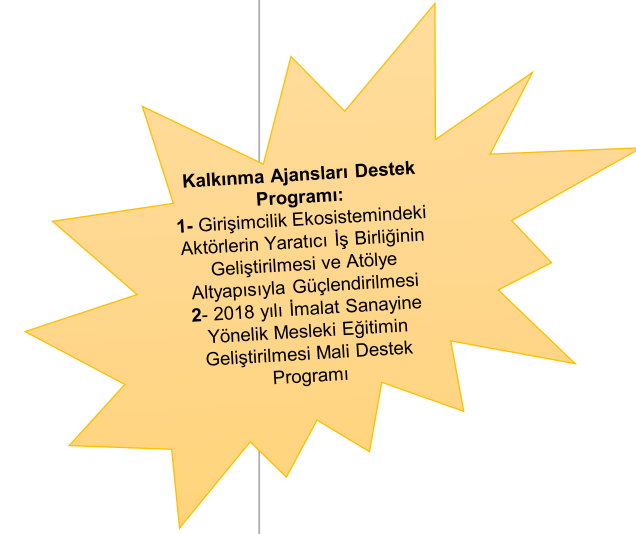
VIL Laboratuvarı



Kontrollü Dış Ortam
Laboratuvarı

Otonom, Bağlantılı, İnsansız Kara, Hava, Su Üstü ve Su Altı Araçları Geliştirme, Test ve Eğitim Merkezi / Hızlı Prototipleme Atölyesi

Altyapı/Kaynak Ekipman İhtiyacı (Kapalı Alan)	Araç Türü	Öncelik	M ² Bilgisi Kapalı Alan	Yaklaşık Maliyet (TL)
<ul style="list-style-type: none">• 3 boyutlu yazıcı• Havya Makinesi• Profesyonel 3 Boyutlu Yazıcı• Satih Taşlama• CNC Router• NC Dalma Tezgahı• CNC Freze• CNC Torna• Torna• Freze• Matkap• Şerit Testere• Gaz altı kaynak makinesi• Hidrolik Pres• Profil Kesme• Kılavuz Çekme Makinesi• Osiloskop• Güç Kaynağı• Sinyal Jeneratörü• Bilgisayar• Solid Works - 3D Tasarım• Yazılım Lisansı	Tümü	1.Öncelik	400 M ²	2.700.000 TL ¹



Mevcut Altyapılar

1. Yıldız Teknik Üniversitesi – Teknopark - Prototip Atölyesi
2. İstanbul Teknik Üniversitesi - İTÜ Magnet Fab, Lazer Baskılı Devre Sistemi ve Hızlı Prototipleme Birimi
3. İstanbul Teknopark - Prototipleme Atölyesi
4. Kocaeli Üniversitesi – Teknopark - Prototip Geliştirme ve Test Merkezi
5. Milli Savunma Üniversitesi / Hava Harp Okulu - Malzeme ve İmalat Laboratuvarı
6. Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi – Tasarımcı Düşünce Atölyesi
7. TOSB İnovasyon Hizmet Merkezi – Hızlı Prototipleme Atölyesi
8. Yalova Meslek Yüksekokulu 3D Yazıcı Temelli Tasarım ve İmalat Atölye Projesi



Protokol imzalanabilecek olası taraflar

¹: Alanların yapı maliyeti ayrı olarak hesaplandığı için bu maliyete dahil değildir.

Otonom, Bağlantılı, İnsansız Kara, Hava, Su Üstü ve Su Altı Araçları Geliştirme, Test ve Eğitim Merkezi / Mekanik Test Laboratuvarı

Test Adı	Açıklama	Öncelik	Araç Türü	Altyapı/Kaynak Ekipman İhtiyacı (Kapalı Alan)	Altyapı/Kaynak Ekipman İhtiyacı (Açık Alan)	M ² Bilgisi Kapalı Alan	M ² Bilgisi Açık Alan	Yaklaşık Maliyet (TL)
Yük Dayanım Testi	Gövde parçaları ve bağlantı yerlerinin hedeflenen yüklerle dayanım testi için ilgili araç parçalarına göre değişik hassasiyet seviyelerinde kuvvet uygulayarak parçanın dayanım noktasının belirlendiği testler	1.Öncelik	Tümü	<ul style="list-style-type: none"> Çekme dayanımının ölçülebildiği, çenelerine testi yapılacak parçalara göre fiştir bağlanabilen üniversal statik yüklerde ve yorulma yüklerinde kuvvet uygulayabilen üniversal test cihazı 	-	200 M ²	-	4.000.000 TL ²
Mukavemet (Çekme, Basma, Darbe Testi) Testi		1.Öncelik	Tümü	<ul style="list-style-type: none"> Tahribatsız muayene (ultrasonik): yüksek frekanslarda (yaklaşık en fazla 20 MHz) ses dalgaları yayabilen ultrasonik problu, malzeme iç yapısı üzerinde ekoları, süreksizliğin boyutları ve genliklerinin görüntülenebileceği ekranlı, kolay taşınabilir bir test cihazı Çekme, basma-eğme cihazı Nokta eğilme dayanımını, strain değerlerini ölçebilen ve bunları gerek statik gerekse dinamik yükler (yorulma dayanımı, kırılma tokluğu) altında yapabilen üzerinde ekstansometre cihazı bulunan ve içerisinde söz konusu testlerin yazılımlarını barındıran zemine sabitlenmiş üniversal test cihazı Brinell, Rockwell ve Vickers batma uçlarına sahip makro ve mikro sertlik ölçümü yapabilen ve izlerin görüntülenebilmesi için mikroskop bağlantılı olan bir cihaz Artan kablolu İHA sistemlerinin kablo bileşenleri için aynı anda mekanik, iletkenlik ve haberleşme testlerinin yapılabileceği özellikte tensometre 				
Şok ve Titreşim Testi	Gövde parçaları ve bağlantı yerlerinin titreşim dayanımları için yapılacak testler.	1.Öncelik	Tümü					
Kontrol Yüzei Testleri	Kontrol yüzeyleri (Aileron, rudder ve elevatör) çalışma testleri, kablolarının gerginlik ayarlamaları.	1.Öncelik	Tümü	<ul style="list-style-type: none"> Genel havuz Model tankı Yatay ve dikey açı ölçümü için açı değerleri işaretli bir alan (Açı ölçümü için işaretli alan 3m x 3m bir duvar ve 3m x 3m bir zemin) El tipi tel tansiyon ölçer Tripod ve kamera düzeneği 	Büyük araçlar için açık alanda da yapılabilir.		Ortak Alan 1-500 M ²	25.000 TL ^{1,2}
Ağırlık ve Denge (W/B) Testi	Araç ağırlığı ve dengesinin ayarlanması, ağırlık merkezi ve denge merkezinin bulunması.	1.Öncelik	Tümü	<ul style="list-style-type: none"> Tüm araçların boyutlarına uygun Hangar Elektrikli caraskal Değişik hassasiyetlerde teraziler 	-	Hangar 1: 200 M ²	-	200.000 TL ²

¹: Genel havuz ve model tankı «Deniz Araç ve Platformları Test ve Geliştirme Laboratuvarı» maliyetine dahil edildiği için bu maliyete dahil değildir. ²: Alanların yapı maliyeti ve açık alan maliyeti ayrı olarak hesaplandığı için bu maliyete dahil değildir.

Otonom, Bağılantılı, İnsansız Kara, Hava, Su Üstü ve Su Altı Araçları Geliştirme, Test ve Eğitim Merkezi / Mekanik Test Laboratuvarı

Test Adı	Açıklama	Öncelik	Araç Türü
Boya ve Kaplama Testi	Boya kalınlıkları ve kaplama kalınlıklarının ölçümü için yapılan testler.	2.Öncelik	Tümü
Ses Gürültü Seviyesi Testi	Aracın dB cinsinden ortama yaydığı ses gücünün ölçülmesi.	2.Öncelik	İHA, Sualtı
Hidrolik, Yağlama, Soğutma Sistemlerinin Testleri	Hidrolik sistemler ile yağlama ve sıvı soğutma sistemlerindeki sızdırmazlık ve basınç testleri.	3.Öncelik	İHA >25 kg İKA Belli bir yükten sonra sualtı araçları
Termal Performans Testi	Araç bütünü veya parçalarının ısı geçirgenliklerinin ölçümleri ve araçtaki ısıtma soğutma sistemlerinin ölçümleri için yapılan testler (Örneğin araç ısının bataryaya etkileri vb.)	3.Öncelik	Tümü
İniş Takımı Testleri	İniş takımı açılma kapanma, amortisör, fren ve tekerlek testleri.	3.Öncelik	İHA >150 kg-Sabit Kanat

Mevcut Altyapılar

1. Üniversitelerin Mekanik Test Laboratuvarları
(Her üniversite de tüm testler yapılamamakta)
2. TÜBİTAK UME – Mekanik/Fizik Grubu Laboratuvarı
3. TÜBİTAK SAGE
4. TSE Metal Test Laboratuvarı
5. TSE Makine Laboratuvarı
6. TSE Akustik Test Laboratuvarı
(Ses Gürültü Seviyesi Testi için)
(Klima cihazları, iklimlendirme üniteleri, kombi, beyaz eşya gibi ürünlerin ses ölçümleri burada yapılıyor)
7. TÜBİTAK Sualtı Akustik Laboratuvarı
(Ses Gürültü Seviyesi Testi için)
8. Özel Laboratuvar Kuruluşları



Protokol imzalanabilecek olası taraflar

Otonom, Bağılantılı, İnsansız Kara, Hava, Su Üstü ve Su Altı Araçları Geliştirme, Test ve Eğitim Merkezi / Çevresel Etki Test Laboratuvarı

Test Adı	Açıklama	Öncelik	Araç Türü	Altyapı/Kaynak Ekipman İhtiyacı (Kapalı Alan)	Altyapı/Kaynak Ekipman İhtiyacı (Açık Alan)	M ² Bilgisi Kapalı Alan	M ² Bilgisi Açık Alan	Yaklaşık Maliyet (TL)
Çevresel Testler	Araç bütünü veya parçalarının toz ve sıvı geçirgenlik testi	1.Öncelik	Tümü	Toz ve Sıvı Geçirgenlik Deney Kabini	-	75 M ²	-	400.000 TL ¹
	Sıcaklık testi	1.Öncelik	Tümü	Sıcaklık ve Nem Chamber Cihazı	-			
	Nem testi	1.Öncelik	Tümü		-			

Test Adı	Açıklama	Öncelik	Araç Türü
Çevresel Testler	Termal ve iklimsel stres koşulları altında titreşim testi	2.Öncelik	Tümü
	İklim testi	2.Öncelik	Tümü
	Termal şoklar	2.Öncelik	Tümü
	Sıcaklık döngüsü testi	2.Öncelik	Tümü
	Korozyon testi	2.Öncelik	Tümü
	Sabit veya döngüsel iklim koşulları altında yoğuşma testi	2.Öncelik	Tümü
	Tuz püskürtme testi	2.Öncelik	Tümü
	Tuz Sisi	3.Öncelik	Tümü
	Yağmurlama	3.Öncelik	Tümü
	Daldırma	3.Öncelik	Tümü
	Solar Radyasyon	3.Öncelik	Tümü
HASS Yüksek hızlandırılmış bir stres görüntüleme, (Highly Accelerated Stress Screen)	3.Öncelik	Tümü	

Mevcut Altyapılar

1. TÜBİTAK SAGE
2. Özel Laboratuvar Kuruluşları



Protokol imzalanabilecek olası taraflar

¹: Alanların yapı maliyeti ayrı olarak hesaplandığı için bu maliyete dahil değildir.

Otonom, Bağlantılı, İnsansız Kara, Hava, Su Üstü ve Su Altı Araçları Geliştirme, Test ve Eğitim Merkezi / İtki ve Enerji Sistemleri Laboratuvarı

Test Adı	Açıklama	Öncelik	Araç Türü	Altyapı/Kaynak Ekipman İhtiyacı (Kapalı Alan)	Altyapı/Kaynak Ekipman İhtiyacı (Açık Alan)	M ² Bilgisi Kapalı Alan	M ² Bilgisi Açık Alan	Yaklaşık Maliyet (TL)
Pervane Balans Testi	Araç pervane pallerinin dengesinin kontrolü için yapılan testler	1.Öncelik	* İHA * Su Altı Araçları	<ul style="list-style-type: none">Genel HavuzMekanik/Dinamik Balans Test Cihazı	Büyük araçlar için açık alanda da yapılabilir	300 M ² Bataryalar için: 50 M ²	Ortak Alan 1-500 M ²	9.000.000 TL ¹
Batarya, Batarya Yönetim, Motor ve Sürücü Testi * Motor Performans Testi * Motor Devir Testi * Elektrikli Motor ve Sürücülerin Akım / Gerilim Testleri * Batarya Sistemlerinin Testleri	Motorların tork, devir, güç, sıcaklık değerlerinin ölçümü	1.Öncelik	Tümü	<ul style="list-style-type: none">Elektrik Motor Dinamometresi1200 VDC 2 bölgede çalışacak 500kW'lık bir güç katı (Aynı güç katı batarya sistemlerinin testinde de kullanılabilir.)	-			
	Motorların devir değerlerinin ölçümü	1.Öncelik	Tümü	<ul style="list-style-type: none">Klimatize oda (Hem motor hem sürücüyü aynı anda farklı ortam sıcaklıklarında testlerinin yapılabilmesi ya da batarya paketinin ve BMS devrelerinin farklı sıcaklıklardaki performanslarını da test etmek mümkün)				
	Motorların çektiği akım ve gerilim düşümü değerlerinin ölçümü	1.Öncelik	Tümü	<ul style="list-style-type: none">Yangın söndürme sistemleri, kum havuzuHavalandırma sistemi				
	Batarya hücrelerinin ve batarya güç, akım ve gerilim değerlerinin ölçülmesi, batarya ömrü ve sağlamlığının kontrolü (BYS-batarya yönetim sistemi (BMS), dengeleme, batarya paketi dahil)	1.Öncelik	Tümü	<ul style="list-style-type: none">10 kg motor itme test cihazı pervane güç gerilim				
Motor Pervane İtki Testi	Motor pervane bileşiminin ürettiği itki değerlerinin ölçümü	1.Öncelik	Tümü	<ul style="list-style-type: none">10 kg motor itme test cihazı pervane güç gerilim	-			

Mevcut Altyapılar

1. BİASTEST-TOSB
2. Gebze Teknik Üniversitesi - Uçuş Sistemleri Laboratuvarı
3. İstanbul Teknik Üniversitesi - Mekatronik Eğitim ve Araştırma Merkezi
4. Kocaeli Üniversitesi - Otomotiv Teknolojileri Araştırma Laboratuvarı
5. Okan Üniversitesi - Ulaştırma Teknolojileri ve Akıllı Otomotiv Sistemleri Uygulama ve Araştırma Merkezi
6. Özel Laboratuvar Kuruluşları
7. TÜBİTAK RUTE - Motor Mükemmeliyet Merkezi
8. TÜBİTAK UZAY
9. Yıldız Teknik Üniversitesi - Otomotiv Anabilim Dalı Laboratuvarı



Protokol imzalanabilecek olası taraflar

1: Genel havuz «Deniz Araç ve Platformları Test ve Geliştirme Laboratuvarı» maliyetine dahil edildiği için bu maliyete dahil değildir. Açık alan için tanımlanan alanın maliyeti ve yapı maliyeti ayrıca hesaplandı için bu maliyete dahil değildir.
2: Genel havuz için gerekli olan kapalı alan «Deniz Araç ve Platformları Test ve Geliştirme Laboratuvarı» kapalı alanına dahil edildiği için kapsamda değildir.

Otonom, Bağlantılı, İnsansız Kara, Hava, Su Üstü ve Su Altı Araçları Geliştirme, Test ve Eğitim Merkezi / Elektronik Laboratuvarı

Test Adı	Açıklama	Öncelik	Araç Türü	Altyapı/Kaynak Ekipman İhtiyacı (Kapalı Alan)	Altyapı/Kaynak Ekipman İhtiyacı (Açık Alan)	M ² Bilgisi Kapalı Alan ²	M ² Bilgisi Açık Alan	Yaklaşık Maliyet (TL)
Sensör Testleri	Sensör çıktılarının kontrolü ve kalibrasyonu için testler. Hava araçlarının boyutlarına göre standartta kullanılan sensör tipleri baz alınarak düşünülmelidir. Pitot tüpü statik ve dinamik basınç ölçümü kontrolleri de kapsamdadır.	1.Öncelik	Tümü	<ul style="list-style-type: none"> Islak sensörlerin testleri için genel havuz Lojik analizör Geniş band osiloskop True RMS multimetre Spektrum analizör Dalga formu üretici Sensörler LIDAR IMU/(Internal Measurement Unit)/INS (Internal Navigation system) Infrared sensörler Ultra-sound sensörler Kamera DC kaynak 		200 M ²		3.500.000 TL ¹
Servo Mekanizmalar ve Aktüatör Testleri	Servo mekanizmalar ve aktüatörlerin ilgili sürücülere bağlanarak test ve kalibrasyonlarının yapılması.	1.Öncelik	Tümü	<ul style="list-style-type: none"> Genel havuz yada taşınabilir havuz Servo test sinyal (PWM) üretici İDA dışındaki araçlar için «Batarya, Batarya Yönetim, Motor ve Sürücü Testi» ne yönelik öngörülen tasarım karşılıyor. 				
İletkenlik / Yalıtıklılık ve Kısa Devre Testleri	Gövde bileşenleri, kabloları PCB'ler ve diğer malzemelerde iletkenlik, yalıtıklılık kısa devre ve topraklama kontrolleri	1.Öncelik	Tümü	<ul style="list-style-type: none"> Meger sayacı Bonding metre True RMS multimetre GDBR-P kapasite, yüksüz akım, yük süzgeç, kısa devre (yük) kaybı, transformatörler için empedans gerilimi test cihazı 				
	Yüksek voltaj testi (dielektrik dayanım testi)	1.Öncelik	Tümü					
	Kaçak akım testi	1.Öncelik	Tümü					
	İzolasyon direnci testi	1.Öncelik	Tümü					
Zemin süreklilik testi	1.Öncelik	Tümü						
Yardımcı/Destek Güç Üreteçlerinin Testleri	Araçla bütünleşik (onboard) solar panel, jeneratör, rüzgar, fuelcell gibi elektrik üreteçlerinin akım gerilim ve güç değerlerinin ölçülmesi. Panel verimi kapsamda değil	1.Öncelik	* İHA * İKA * Su Üstü	<ul style="list-style-type: none"> Su üstü araçları için rüzgar jeneratörü testi genel havuz kapsamında (yer alacaksa) rüzgar üretici ile de test edilebilir. Rüzgar üretici - 20 fan Güç analizörü 	<ul style="list-style-type: none"> Su üstü araçları için güneş paneli testi ve rüzgar jeneratörü testleri açık alanda yapılmalıdır. Taşınabilir güç analizörü 		Ortak Alan -1: 500 M ²	

Mevcut Altyapılar

1. Üniversitelerin Elektrik/Elektronik Test Laboratuvarları
(Her üniversite de tüm testler yapılamamakta)
2. Üniversitelerin Sensör Test Laboratuvarları
3. TSE Elektroteknik Laboratuvarı
4. Belediye/Gençlik Merkezi/Üniversitelerin Spor/Olimpik/Yüzme Havuzları
(Sualtı araçları için)



Protokol imzalanabilecek olası taraflar

¹: Genel havuz ve rüzgar jeneratörü «Deniz Araç ve Platformları Test ve Geliştirme Laboratuvarı» maliyetine dahil edildiği için bu maliyete dahil değildir. Alanların yapı maliyeti ve açık alan maliyeti ayrı olarak hesaplandığı için bu maliyete dahil değildir.

²: Genel havuz için gerekli olan kapalı alan «Deniz Araç ve Platformları Test ve Geliştirme Laboratuvarı» kapalı alanına dahil edildiği için kapsamda değildir.

Test Adı	Açıklama	Öncelik	Araç Türü
EMU – Elektromanyetik Uyumluluk Testleri (EMC – Electromagnetic Compatibility)	<p>EMC testi, bir cihazın elektromanyetik uygunluğunun belgeleyen testlerdir. EMC testi uygunluğu, elektronik ya da elektrikli bir cihazın, diğer cihazlarla uyumlu bir şekilde çalıştığını belirtir. Elektromanyetik alan nedeniyle diğer elektrikli ya da elektronik cihazların çalışma biçimini ya da yapısını etkileyerek cihazları ya da çalışma biçimlerini bozan ürünler EMC uygunluğu alamaz.</p> <p>Test kuruluşları ya da laboratuvarlar tarafından belirlenen kıstaslara uygun olarak yapılması zorunlu olan EMC testi, askeri standartlar ve sivil standartlar olmak üzere ikiye ayrılır. Askeri standartlar, ABD tarafından belirlenen ve askeri amaçlı kullanılan ürünlere uygulanan testtir. Sivil standartlar ise gündelik yaşamda kullanılan elektrikli ya da elektronik cihazların uygunluğunu belgeler.</p>	3.Öncelik	Tümü
EMF – Elektromanyetik Alan Testleri (EMF – Elektromagnetic Field)	Elektromanyetik alanın miktarını gösteren elektrik alan şiddeti, manyetik alan şiddeti, güç yoğunluğu, kontak akım ve manyetik akı yoğunluğu gibi büyüklüklerin ölçümlenmesine yönelik testlerdir.	3.Öncelik	Tümü
EMI – Elektromanyetik Girişim Testleri (EMI – Electromagnetic Interference)	Elektromanyetik girişim deneyleri, radyo frekans dalgaları ile çalışan cihazların, zararlı yayınlarını, çalışma frekansı ve çıkış güçlerini kontrol eder. Cihazın bu kıstaslar doğrultusunda bulunduğu ortamda herhangi bir elektromanyetik girişime neden olmadığı belirlenmesi durumunda, cihaz EMI Testi'nde başarılı olur. Ancak cihaz herhangi bir elektromanyetik girişime yol açıyorsa, diğer cihazların çalışma şeklini bozabileceğinden, teste tabi tutulan cihaza CE Sertifikası verilemez.	3.Öncelik	Tümü

Gelir elde etmek için fırsat olabilir

EMC/EMI/EMF testleri için girişimcilere yönelik olarak ön test/danışmanlık hizmeti

Mevcut Altyapılar

5. Özel Laboratuvar Kuruluşları
(EMU-EMF-EMI Özelinde)



Protokol imzalanabilecek olası taraflar

Otonom, Bağılantılı, İnsansız Kara, Hava, Su Üstü ve Su Altı Araçları Geliştirme, Test ve Eğitim Merkezi / Aerodinamik Laboratuvarı

Test Adı	Açıklama	Öncelik	Araç Türü	Altyapı/Kaynak Ekipman İhtiyacı (Kapalı Alan)	Altyapı/Kaynak Ekipman İhtiyacı (Açık Alan)	M ² Bilgisi Kapalı Alan	M ² Bilgisi Açık Alan	Yaklaşık Maliyet (TL)
Aerodinamik Testi	Aerodinamik kuvvet ve momentler ölçülecektir. Test kesit alanı en az 1mx1m ebatlarında olacaktır. Test kesitindeki ortalama hız 50m/s'nin üzerinde olmalıdır. Bütçe durumuna göre kapalı çevrim veya açık çevrim olabilir.	1.Öncelik	Tümü	<ul style="list-style-type: none">Rüzgar tüneli altyapısı kurmak için 3 eksenli kuvvet, üç eksenli moment ölçüm cihazı (25 metre uzunluk/10 m genişlik/6 metre yükseklik - Rüzgar tüneli uzunluğu 15 metre civarı, yerleşimde dışa bakan bir alanı olmalı)	-	500 M ²	-	1.000.000 TL ¹

Gelir elde etmek için fırsat olabilir

Mevcut Altyapılar

1. İstanbul Teknik Üniversitesi
Yapı Fiziği ve Çevre Kontrolü Laboratuvarı
2. Orta Doğu Teknik Üniversitesi
RUZGEM Büyük Ölçekli Çok Amaçlı Rüzgar Tüneli
3. TÜBİTAK SAGE
Ankara Rüzgar Tüneli
4. Özel Laboratuvar Kuruluşları



Protokol imzalanabilecek olası taraflar

¹: Alanların yapı maliyeti ayrı olarak hesaplandığı için bu maliyete dahil değildir.

Otonom, Bağlantılı, İnsansız Kara, Hava, Su Üstü ve Su Altı Araçları Geliştirme, Test ve Eğitim Merkezi / Haberleşme Sistemleri Laboratuvarı

Test Adı	Açıklama	Öncelik	Araç Türü	Altyapı/Kaynak Ekipman İhtiyacı (Kapalı Alan)	Altyapı/Kaynak Ekipman İhtiyacı (Açık Alan)	M ² Bilgisi Kapalı Alan	M ² Bilgisi Açık Alan	Yaklaşık Maliyet (TL)
Anten Testleri	Alıcı ve verici antenlerin sinyal gücü ve sinyal patterninin ölçüldüğü testler.	1.Öncelik	Tümü	<ul style="list-style-type: none">Spektrum Analizör (100 khz, 25 ghz her tip aracın ihtiyacını karşılar)Anten ve Kablo AnalizörleriNetwork Analizör	-	200 M ²	Ortak Alan 1-500 M ²	13.000.000 TL ¹
Haberleşme Sistemleri Testi	RC alıcı vericileri, telemetri sistemleri ve GPS modüllerinin, fiber optik haberleşmenin sağlıklı iletişim yaptıklarına dair kontroller.	1.Öncelik	Tümü	<ul style="list-style-type: none">Akustik Modem (Sualtı araçları için)Fiber Optik Test ve Analiz CihazıSpektrum AnalizörLojik AnalizörFrekans Sayacı	Sualtı araçları için; <ul style="list-style-type: none">Akustik modemFiber optik test ve analiz cihazı			
	Kablosuz haberleşme testi	1.Öncelik	Tümü	<ul style="list-style-type: none">OsiloskopDeğişik Haberleşme Ekipmanlarına Göre Bağlantı KonnektörleriProblarDalga Formu ÜreticiDC Güç KaynağıRadarKontrol OdasıV2X – Vehicle to Everything				
GPS/GNSS Testi	GNSS sinyallerinin karıştırılabildiği ve aldatılabildiği ortam testi.	1.Öncelik	Tümü	<ul style="list-style-type: none">Real Time Kinematik Sistemi (RTK-GPS Sistemleri) + Tapu Kadastro Üyeliği (Veri Çekilmesi için)GNSS SimülatörüJammer	-			
5G Haberleşme Altyapısı	Otonom araçların birbirleri ile iletişim kurmalarını sağlayacak 5G altyapısının kurulumu	1.Öncelik	Tümü	-	-			

Mevcut Altyapılar

1. Üniversitelerin Haberleşme Sistemleri Test Laboratuvarları (Her üniversite de tüm testler yapılamamakta)
2. TÜBİTAK UZAY
3. Özel Laboratuvar Kuruluşları



Protokol imzalanabilecek olası taraflar

¹: Alanların yapı maliyeti ayrı olarak hesaplandığı için bu maliyete dahil değildir.

Otonom, Bağlantılı, İnsansız Kara, Hava, Su Üstü ve Su Altı Araçları Test, Eğitim ve Geliştirme Merkezi / Deniz Araç ve Platformları Test ve Geliştirme Laboratuvarı - I

Test Adı	Açıklama	Öncelik	Araç Türü	Altyapı/Kaynak Ekipman İhtiyacı (Kapalı Alan)	Altyapı/Kaynak Ekipman İhtiyacı (Açık Alan)	M ² Bilgisi Kapalı Alan	M ² Bilgisi Açık Alan	Yaklaşık Maliyet (TL)
Ekipman ve Basınçlı Kap Testleri	Özellikle sualtı araçlarında kullanılan sızdırmaz özellikte olması gereken sensör, kamera, aydınlatma ve basınçlı kap gibi ekipmanların sızdırmazlık ve basınç dayanım testleri	1.Öncelik	* Su üstü Araçlar * Su altı Araçlar	* Küçük ebatlı test tankı - 300mm çap x 1000mm derinlik, 700 bar, 1 kapak giriş/çıkış portu * Büyük ebatlı test tankı - 1000mm çap x 1200mm derinlik, 700 bar, 3 kapak giriş/çıkış portu * Pergel Vinç (Tesk tankının kapağının kaldırılması ve ekipman yerleştirme için)	-	5000 M ²		50.000.000 TL ¹
Yüzerlik ve Denge Testleri	Su üstü ve su altı araçlarının statik denge ve yüzerlik durumlarının belirlenmesi için yapılan testler	1.Öncelik	* Su üstü Araçlar * Su altı Araçlar	- Diğer testler için de çok amaçlı tek bir havuz kullanılacaktır. Havuz üç kademedan oluşacaktır. İlk kademe derinliği 1m, ikinci kademe derinliği 6m ve üçüncü kademe 15m. - Denge testleri havuzun derinliği 1m olan 1. kademesinde gerçekleştirilecektir. Bunun yanında özellikle küçük boyutlu araçların testleri için 1x1x1m gibi (taşınabilir) bir test havuz düzeneği kullanılacaktır. • Genel Havuz (Büyük boyutlu araçlar için) • Küçük ebatlı 1x1x1m gibi taşınabilir havuz düzeneği (Küçük ebatlı araçlar için) • Pergel vinç (Araçların havuza indirilip alınması için)				
Thrust Testi	Su üstü ve sualtı araçlarında bulunan itici motorların (thruster) itki performans testlerinin gerçekleştirilmesi	1.Öncelik	* Su üstü Araçlar * Su altı Araçlar	• Genel Havuz • Thrust Test Düzeneği (Özel mekanik konstrüksiyon) • Hız, kuvvet, güç, vs ölçüm cihazları				

Gelir elde etmek için fırsat olabilir

¹: Alanların yapı maliyeti ayrı olarak hesaplandığı için bu maliyete dahil değildir.

Otonom, Bağlantılı, İnsansız Kara, Hava, Su Üstü ve Su Altı Araçları Test, Eğitim ve Geliştirme Merkezi / Deniz Araç ve Platformları Test ve Geliştirme Laboratuvarı - II

Test Adı	Açıklama	Öncelik	Araç Türü	Altyapı/Kaynak Ekipman İhtiyacı (Kapalı Alan)	Altyapı/Kaynak Ekipman İhtiyacı (Açık Alan)	M ² Bilgisi Kapalı Alan	M ² Bilgisi Açık Alan	Yaklaşık Maliyet (TL)
Çekme Kapasitesi Testi	Su üstü araçlarının çekme kuvveti testi	1. Öncelik	* Su üstü Araçlar * Su altı Araçlar	<ul style="list-style-type: none"> Dinamometre (0-50kg) Dinamometre (0-500kg) 	Gölet ya da deniz kıyısı test alanında daha büyük boyutlu araçların (özellikle su üstü) testleri gerçekleştirilecektir. <ul style="list-style-type: none"> Dinamometre (0-5 ton) 			
Manevra ve Hız Testleri	Su üstü araçları için hız testi, durma testi, dönme testi, zigzag testi gibi manevra performans testleri ve sualtı araçları için temel oryantasyon, hız, dönme, dalma, çıkma gibi manevra performans testleri.	1.Öncelik	* Su üstü Araçlar * Su altı Araçlar	Su üstü araçları için boyutları ve hızları izin verdiği ölçüde bu testler genel havuzda yapılacaktır. <ul style="list-style-type: none"> Genel havuz Su üstü konumlama sistemi (GPS, Kamera, Rtk) Sualtı konumlama sistemi (DVL, INS, GPS, Fiberoptik Cayro, Pusula, altimetre, USBL/LBL) 	Büyük boyutlu ve hızlı su üstü araçları için bu testler açık alanda yapılacaktır.			
Oto-Kontrol Testleri (Oto-Derinlik, Oto-Heading, Oto-Pitch, vs.)	Sualtı araçlarının oto-derinlik, oto-baş açısı, oto-yunuslama açısı gibi ve su üstü araçlarının dinamik pozisyonlama, oto-baş açısı gibi temel kontrol algoritmalarının testi.	1.Öncelik	* Su üstü Araçlar * Su altı Araçlar	<ul style="list-style-type: none"> Genel havuz Su üstü konumlama sistemi (GPS, Kamera, Rtk) Su altı konumlama sistemi (DVL, INS, GPS, Fiberoptik Cayro, Pusula, altimetre, USBL/LBL) 	Bu testler yapay gölet ya da deniz kıyısı gibi açık alanda da gerçekleştirilebilir.			
Model Testleri	Su üstü ve sualtı araçlarının hidrodinamik model parametrelerinin belirlenmesi için gerçekleştirilen testler.	1.Öncelik	* Su üstü Araçlar * Su altı Araçlar	<ul style="list-style-type: none"> Genel Havuz Model Havuzu-1 (35m x 12m x 1m çekme hızı 4m/s) Model Havuzu-2 (100m x 5m x 2m) Hareketli iskele/platform Ölçüm sistemleri 	-			
Deniz Şiddeti Testleri	Özellikle su üstü araçlarının farklı deniz şartlarındaki çalışma performansı testi ve sualtı araçlarının farklı deniz şartlarında sudan gemiye alınma ve kablolu çalışma performansı testi.	1.Öncelik	* Su üstü Araçlar * Su altı Araçlar	<ul style="list-style-type: none"> Genel havuz 16 bilgisayar kontrollü pedal (dalga jeneratörü) 	Açık alanda doğal deniz şartları altında da testler gerçekleştirilebilir.			
Akıntı Testleri	Özellikle sualtı araçlarının farklı akıntı şartlarında çalışma performansı testi.	1.Öncelik	* Su üstü Araçlar * Su altı Araçlar	<ul style="list-style-type: none"> Akıntı generatörü Akıntı ölçer 	-			
Konumlama Testleri	Su üstü ve sualtı araçlarının konumlama performans testleri	1.Öncelik	* Su üstü Araçlar * Su altı Araçlar	<ul style="list-style-type: none"> >4 x Sualtı Kamera Sistemi LBL/SBL sistem (4 hidrofona) (su altı) RTLS (UWB ya da RFID) (su üstü) >4 x kamera 	<ul style="list-style-type: none"> Sualtı GPS (SBL+GPS) RTK (Su üstü için) 			

Otonom, Bağlantılı, İnsansız Kara, Hava, Su Üstü ve Su Altı Araçları Test, Eğitim ve Geliştirme Merkezi / Deniz Araç ve Platformları Test ve Geliştirme Laboratuvarı - III

Test Adı	Açıklama	Öncelik	Araç Türü	Altyapı/Kaynak Ekipman İhtiyacı (Kapalı Alan)	Altyapı/Kaynak Ekipman İhtiyacı (Açık Alan)	M ² Bilgisi Kapalı Alan	M ² Bilgisi Açık Alan	Yaklaşık Maliyet (TL)
Otonomi Fonksiyonel Testleri	Suüstü ve sualtı araçlarının (değişen çevrede) otonom görev sergileme (engel tanıma, engelden kaçma, rota planlama, vs) performans testleri	1.Öncelik	* Su üstü Araçlar * Su altı Araçlar	<p>Su üstü ve su altı araçları için;</p> <ul style="list-style-type: none">Su üstü platform modelleriDeniz yapıları modelleri (iskele bacağı)Yüzeyde yüzer engellerSualtıta askıda kalan yüzer engellerHavuz tabanına yerleştirilecek nesnelere (Deniz tabanı tarama uygulamaları için)Enkaz modeliCansız manken (arama-kurtarma)Boru hattı modeli (boru hattı izleme için)Sualtı numune toplamaSualtı görüntü işleme doğrulamaMayın modeli (askeri) <p>vs.</p> <p>Nesneler operasyona göre yerleştirilecektir. Burada özel teçhizatlara ihtiyaç yoktur. Sadece ilgili nesnelere yapısal modelinin oluşturulması gerekmektedir. Bu nesnelere genel olarak taşınabilir yapıda olup sabit/hareketli olabilecektir.</p>	-	-	30mx30m, 2m Derinlikte Yapay Gölet	-

Mevcut Altyapılar

1. İstanbul Teknik Üniversitesi Gemi İnşaatı ve Deniz Bilimleri Fakültesi – Model Havuzu/Genel Havuz
2. Kıyı Emniyet Genel Müdürlüğü – Acil Müdahale Merkezi
3. Piri Reis Üniversitesi – Eğitim Havuzu
4. TÜBİTAK MAM ÇE Sualtı Laboratuvarı
5. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı / Araştırma Dairesi Başkanlığı – Hidrolik Laboratuvarı
6. Yıldız Teknik Üniversitesi – İleri Hidrodinamik Araştırma Merkezi
6. Belediye/Gençlik Merkezi/Üniversitelerin Spor/Olimpik/Yüzme Havuzları



Protokol imzalanabilecek olası taraflar

Otonom, Bağlantılı, İnsansız Kara, Hava, Su Üstü ve Su Altı Araçları Geliştirme, Test ve Eğitim Merkezi / Simülasyon Merkezi

Test Adı	Açıklama	Öncelik	Araç Türü	Altyapı/Kaynak Ekipman İhtiyacı (Kapalı Alan)	Altyapı/Kaynak Ekipman İhtiyacı (Açık Alan)	M ² Bilgisi Kapalı Alan	M ² Bilgisi Açık Alan	Yaklaşık Maliyet (TL)
Simülasyon Testleri		1.Öncelik	Tümü	Uzaktan erişimli; CFD analizleri (Ansys Fluent, OpenFOAM, vs) • Modelleme ve Kontrol (Matlab/Simulink, Labview, vs) • SolidWorks, • ROS Sistemi - açık kaynak kodlu, • Gazebo-açık kaynak kodlu, • Real time Operating System (NuttX, ChiBIOS, Embos, Maxwell, Altium, Proteous, Codesys) • InMotion Programı • Puma Programı • Arduino • IT Altyapısı	-	200 M ²		2.000.000 TL ¹

Mevcut Altyapılar

1. Üniversitelerin Simülasyon Test Laboratuvarları
(Her üniversite de farklı yazılım lisansları mevcut olabilmekte)



Protokol imzalanabilecek olası taraflar

¹: Yazılım lisansları hariç yaklaşık maliyeti ifade etmektedir.

Test Adı	Açıklama	Öncelik	Araç Türü	Altyapı/Kaynak Ekipman İhtiyacı (Kapalı Alan)	Altyapı/Kaynak Ekipman İhtiyacı (Açık Alan)	M ² Bilgisi Kapalı Alan	M ² Bilgisi Açık Alan	Yaklaşık Maliyet (TL)
İç Ortam Testi * Konumlama Testi vb.	Basketbol sahası büyüklüğündeki kapalı bir alanda tüm araç tiplerinin fonksiyonel testlerinin yapılmasına imkan veren iç ortam testleri	1.Öncelik	* İHA * İKA	<ul style="list-style-type: none">Kamera sistemi (12 Kamera)Araç prototipleri (14 mobil platform; 7 İKA, 7 İHA)Yarım basketbol sahası büyüklüğünde alan ((28mX15m)/2), İHA'lar için 20 feet uçuş alanı için 6 m yükseklikKoruma filesiSensörlü ortam için sensörlerKontrol odasıYarış pisti vs. sağlamak için aksesuarlar (Mobil maket modeller, düzenekler vb.)	-	250 M ² – 6m Yükseklik	-	1.000.000 TL ¹

Mevcut Altyapılar

1. İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ)
(Laboratuvarın kurulumu konusunda ön çalışmalar yapılmakta)



Protokol imzalanabilecek olası taraflar

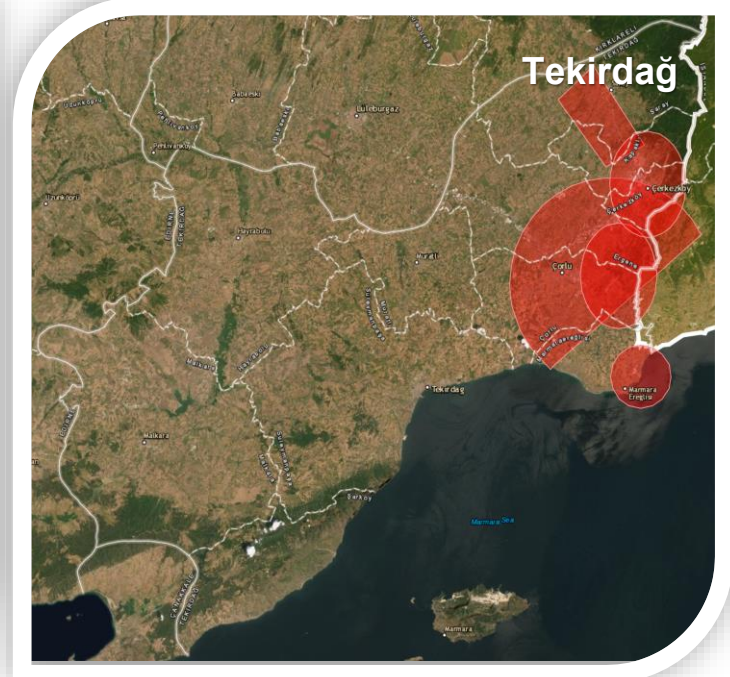
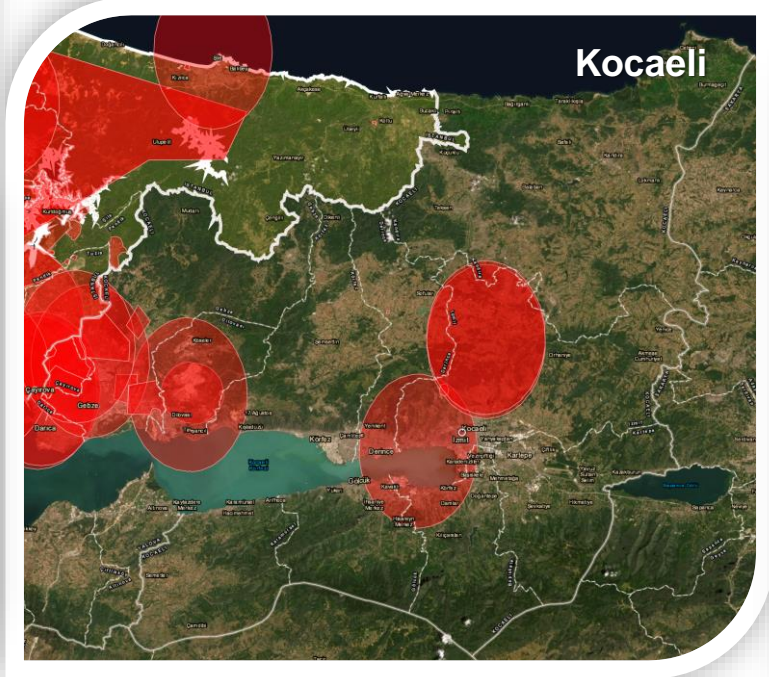
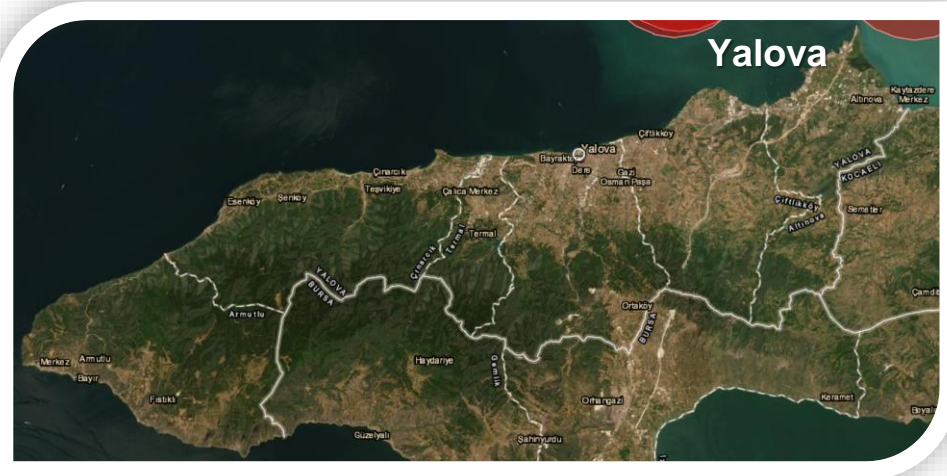
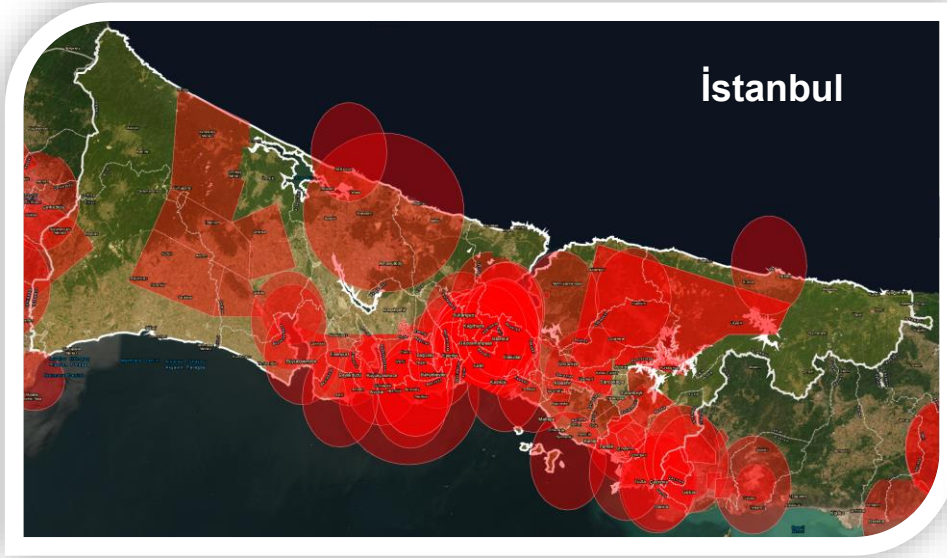
¹: Alanların yapı maliyeti ayrı olarak hesaplandığı için bu maliyete dahil değildir.

Otonom, Bağlantılı, İnsansız Kara, Hava, Su Üstü ve Su Altı Araçları Test, Eğitim ve Geliştirme Merkezi / Kontrollü Dış Ortam Testi - İHA

Test Adı	Açıklama	Öncelik	Araç Türü	Altyapı/Kaynak Ekipman İhtiyacı (Kapalı Alan)	Altyapı/Kaynak Ekipman İhtiyacı (Açık Alan)	M ² Bilgisi Kapalı Alan	M ² Bilgisi Açık Alan	Yaklaşık Maliyet (TL) ¹
Uçuş Manevra, Emniyet Sistemleri ve Yazılım Testleri	<ul style="list-style-type: none"> 25 kg altı cihazlarda kapalı ve açık alanlarda yapılabilir. 25 kg üstü araçlarda açık alanda yapılmalıdır. Temel Roll, pitch, yaw hareketleri, dönme çapı, yatış açıları gibi parametrelerini testi için yapılmalıdır. Return to home, paraşüt vs sistemlerin testi Sinyal kesme ve bozma durumları için jammer tarzı bir sistem ile kontroller Uçuş kontrolcüsünün yazılım olarak itki bileşenlerine aracın stabil uçuşunu sağlatması için gerekli kontrol sinyallerini ürettiğine dair testler. Hardware in the loop olarak yapılabilecek testler. 	1.Öncelik	İHA	Temel Uçuş Test Alanı	<ul style="list-style-type: none"> Filelerle Kaplı Dış Ortam Araç Büyüklüğüne Uygun Pist 	42.000 M ² <ul style="list-style-type: none"> Döner kanat için 10m x 10m uçuş alanı Sabit kanat için (25 kg hafif) en az 50m pist ve 100m x 100m uçuş alanı Sabit kanat için (25kg ağır) En az 350m pistx30m ve 1000m x 1000m uçuş alanı, 100m tampon bölge ile 400ft'e kadar dikey hava sahası İniş pisti 	<ul style="list-style-type: none"> Kara: 75.000 M² Hava: 1000mx1000m – 4000 ft yükseklik Maliyet: 7.500.000 TL 	
				Görev Uçuş Test Alanı	<ul style="list-style-type: none"> Yerden 1m - 120m yükseklik aralığında görev gerçekleştirilebilir. Özel durumlar için 4000ft.'e kadar NOTAM sahası Sabit kanat İHA için en az 350m uzunluklu bir pist En az 1000m x 1000m uçuş alanı ve kontrolden çıkma ihtimaline karşı 100m tampon dış çerçeve saha Aralıklı yangın istasyonları Saha üzerinde çeşitli açılarda manevraların denenmesi için en az 5m yükseklikte direkler ve bu direklerde 360 derece görüş kabiliyetli kameralar Test yapan kişinin gözlem yapabilmesi için saha ve manevra alanlarına rahat görüşe izin veren emniyetli gözlem kuleleri Sensör doğrulaması için hava aracının hızını ölçebilecek bir radar Açık alan proximity sensör İHA'ların sensör verilerinin etkileşiminin ölçülmesi için ağaçlık, toprak, beton ve su gibi alanlar Açık alanda istenildiğinde devreye alınabilecek bir jammer Yer kontrol istasyonlarının konumlanacağı sahalar Uçuş öncesi hazırlık için alan Uçuş sahası ile hangar arası bir taksi yolu 	53.000 M ² <ul style="list-style-type: none"> Sabit kanat İHA için en az 350mx30m uzunluklu bir pist İniş pisti En az 1000m x 1000m uçuş alanı ve kontrolden çıkma ihtimaline karşı 100m tampon dış çerçeve saha, Özel durumlar için 4000ft.'e kadar NOTAM sahası İHA'ların sensör verilerinin etkileşiminin ölçülmesi için ağaçlık, toprak, beton ve su gibi alanlar Yer kontrol istasyonlarının konumlanacağı sahalar Uçuş öncesi hazırlık için bir alan Uçuş sahası ile hangar arası 30 m genişliğinde yol 		
				Destek Altyapılar	<ul style="list-style-type: none"> Aydınlatma Sistemi Araç Muhafaza Alanı İzleme Tribünü Taşıma Ekipmanları (Römark vb.) Ulaşım Aracı (Mini golf vb.) 	Araç Muhafaza Alanı; <ul style="list-style-type: none"> 25 kg altı cihazlar için: 200 M² 25 kg üstü araçlar için: 1000 M² 		

¹: Arazi maliyeti dahil değildir.

Otonom, Bağlantılı, İnsansız Kara, Hava, Su Üstü ve Su Altı Araçları Geliştirme, Test ve Eğitim Merkezi / Kontrollü Dış Ortam Testi - İHA



İHA Uçuş İzni Süreci



İHA Kayıt Sistemi;

- Serbest Bölgeler (yeşil)¹
- Özel İzne Tabi Bölgeler (kırmızı)

¹: Bu alanlarda açıklanması uygun görülmeyen özel alanlar bulunabilmektedir.

Mevcut Altyapılar



Protokol
imzalanabilecek
olası taraflar

1. İstanbul - Arnavutköy / Amatör Sportif Test Sahası

Uçuş Alanı - İstanbul - Hezarfen Havalimanı

2. İstanbul Valiliği Tarafından Belirlenmiş Alanlar

Uçuş Alanı - İstanbul - Yenikapı Miting Alanı

Uçuş Alanı - İstanbul - Maltepe Miting Alanı

4. Model Uçak Pist Alanları / Amatör Sportif Test Sahası

Usta Kanatlar Model Uçak Kulübü (UKMUK) Model Uçak Pisti - Çatalca

İstanbul Model Uçak Kulübü (İKMUK) – Pendik

Kamiloba Model Uçak Pisti – Büyükçekmece

5. Model Uçak Pisti / Diğer Şehirler

İzmir, Ankara, Yozgat, Kayseri, Antalya, Mersin, Adana, Eskişehir

6. TR Test Sahası / Ar-Ge Test Sahası

İHA Uçuş Sahası – Kalecik/Ankara

7. İskenderun - Amatör Sportif Test Sahası

İHA Pisti - İskenderun Teknik Üniversitesi

8. İzmir-Zafer Belenbaşı Doğusu / Amatör Sportif Test Sahası



Otonom, Bağlantılı, İnsansız Kara, Hava, Su Üstü ve Su Altı Araçları Geliştirme, Test ve Eğitim Merkezi / VIL Laboratuvarı

Test Adı	Açıklama	Öncelik	Araç Türü	Altyapı/Kaynak Ekipman İhtiyacı (Kapalı Alan)	Altyapı/Kaynak Ekipman İhtiyacı (Açık Alan)	M ² Bilgisi Kapalı Alan	M ² Bilgisi Açık Alan	Yaklaşık Maliyet (TL)
İKA'ların Tüm Alt Bileşenlerinin Birlikte Testi	İKA'lar çoğunlukla elektrikli olarak imal edilmektedir. Bu araçların tüm bileşenleri ile birlikte yol testlerine çıkmadan gerçek yol koşullarını verecek ortamda testleri yapılmalıdır. Özellikle motor kontrol sistemleri, batarya sistemleri ve araç üzerine monte edilmiş olan sensörlerin yol koşulları altında titreşim vb. mekanik zorlamalardan nasıl etkileneceği, ölçümler üzerindeki etkileri vb.	1.Öncelik	* İKA	Donanım <ul style="list-style-type: none">4*4 Araç Dinamometresi500 kW DC Güç KaynağıGerçek Test AracıdSpace ADAS HIL Sistem Yazılım <ul style="list-style-type: none">Inmotion ProgramıPUMA programı	-	100 M ²	-	30.000.000 TL ¹
İHA ve İDA'ların Tüm Alt Bileşenlerinin Birlikte Testi	25 kg altı araçları gerçekte kontrollü şekilde hareket ettirerek gerçek yazılımın ve donanımın nasıl davrandığını canlı olarak görmeye imkan veren testler. Örneğin hava aracı roll yaptığında kontrol yüzeyleri nasıl hareket ediyor ya da motorların devirlerini nasıl değiştiriyor vb. konuları analiz etme.	1.Öncelik	*İDA *İHA	<ul style="list-style-type: none">Stewart platformu (İHA dışındaki araç türlerine de uygulanabilir) 6 eksenle hareket edebilen (x,y,z ve roll, pitch, yaw) bir platformDikey kalkış araçlarının uçuş dinamikleri ve kontrolü için platformKontrol için esnek platformKontrolü üç eksene (hareket, sapma ve eğim) genişleterek gelişmiş uçuş dinamiği analizi platformu	-	100 M ²	-	

Mevcut Altyapılar

1. İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ)
(İKA özelinde)
1. TÜBİTAK RUTE
(İKA özelinde)



Protokol imzalanabilecek olası taraflar

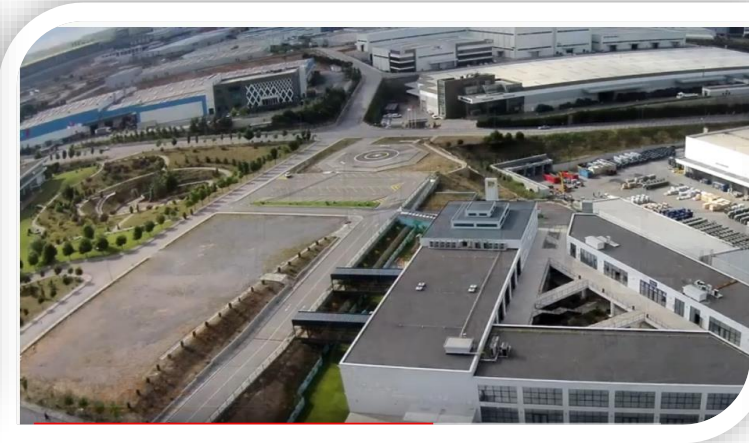
¹: Alanların yapı maliyeti ayrı olarak hesaplandığı için bu maliyete dahil değildir.

Otonom, Bağlantılı, İnsansız Kara, Hava, Su Üstü ve Su Altı Araçları Geliştirme, Test ve Eğitim Merkezi / Kontrollü Dış Ortam Testi - İKA

Test Adı	Açıklama	Öncelik	Araç Türü	Test Alanı	Altyapı/Kaynak Ekipman İhtiyacı (Kapalı Alan)	Altyapı/Kaynak Ekipman İhtiyacı (Açık Alan)	M ² Bilgisi Kapalı Alan	M ² Bilgisi Açık Alan	Yaklaşık Maliyet (TL) ²
Otonom Yazılım ile ilgili İşlevsel Testler	<p>1. Algılama seviyesindeki işlevlerin testleri Tek tek algılayıcılardan (lidar, kamera, radar, GPS, ultrasound, INS gibi) algılayıcılardan alınan verilerin doğruluk testleri. Bu algılayıcıların füzyon çıktılarının doğruluk testleri</p> <p>2. Karar seviyesindeki işlevlerin testleri Ölçülen verilere göre alınan kararların doğruluk/uygunluk testleri (çizgi/yörünge takip kararları, frenleme/ivmelenme kararları, aracın önüne gelen bir kavis veya dinamik engel durumunda hız ve direksiyon ayar kararları gibi.)</p> <p>3.Seyrüsefer seviyesindeki işlevlerin testleri Hedef, çevre, ve yol koşulları altında aracın yüksek seviyeli kontrol testleri; ör. Hedefe uygun yörünge planlanması, planın etkinliği ve maliyet değerlendirme testleri.</p>	1.Öncelik	• İKA	Laboratuvar Testi / Simülasyon Merkezi		İlgili Laboratuvarlarda Gereklilikler Tanımlandı			
	Laboratuvar Testi / VIL Laboratuvarı								
	<p>4.Hareketlendirici seviyesindeki işlevlerin testleri Karar seviyesinden komut alarak, bu kararları gerçek araç hareketlendirici (fren, gaz, direksiyon) kontrolörlerine aktaran düşük seviyeli araç kontrol ve geri besleme sistem testleri; ör. aracın fiziksel kontrolü (istenilen direksiyon açısı, frenleme ve ivmelenme profiline uygunluk testleri.</p> <p>5.Araç siber güvenlik testleri Otonom araçların işlevleri çevre ve diğer araçlarla haberleşme gerektirdiğinden, güvenlik tehditlerini de göz önüne almak gerekmektedir. Bu dış tehditler araçların haberleşme sistemlerine ek olarak, yazılım ve donanımını da tehdit edebilir. Olası tehditlerin belirlenmesinde öncelikle zafiyet değerlendirmesi (vulnerability assessment) testleri yapılır.</p>			Dış Ortam Testleri	<ul style="list-style-type: none"> Otonom için ayrılmış dış test parkuru Sulardan geçiş yolu Toprak/Çamur yol Arnavut kaldırımlı yol Hendek Beton Parkur Tribün Stabilize parkur Çakıl/Kaya yol Meyilli yol (Yan/Dik meyil) Döner kavşak Kablosuz ve uydu sinyallerinin araçlara ulaşmasını engelleyen bir tünel tarafından simüle edilen alt geçit Farklı açılarda engeller - İki kata kadar yüksek cephelerle geliştiricilerin sensör performansını test imkanı Radar ve görüntü işleme sensörleri için özel zorluklar oluşturan bir köprü ve yüzeyi Ağaç örtüsü; ağaç örtüsünden geçerken zayıflayan sinyalleri test etme imkanı yaratan ortam Karayolu tabelaları Bisiklet yolları Kaldırımlar Yol çizgileri Yağmurlama-sis tüneli (belli bir metre) Detaylı 3D parkur haritası Enine ve boyuna yazılım kontrollü trafik ışıkları 5G haberleşme ortamı Aksesuarlar (Hareketli mankenler, sabit mankenler, hareketli maket taşıtlar vb.) Otoparklar ve yeni kavşak geometrileri dahil çok çeşitli senaryolar için yapılandırılabilir açık test alanı 	-	65.000 M ² 6 km yol ¹	25.000.000 TL	

¹: Mcity referans alınmıştır; <https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=1aXvVZ13EuRqEmqOZznkzqxJ1ese3ZAqj&ouid=0&ll=42.30084858774173%2C-83.69629111408686&z=18> ²: Arazi maliyeti dahil değildir.

Otonom, Bağlantılı, İnsansız Kara, Hava, Su Üstü ve Su Altı Araçları Geliştirme, Test ve Eğitim Merkezi / Kontrollü Dış Ortam Testi - İKA



Saha (Arazi) - Mevcut Altyapı/Laboratuvar – Mevcut Değil Haberleşme Sistemi – Mevcut Değil

- TRTEST Test ve Değerlendirme A.Ş.; Savunma Sanayii Başkanlığı, Türk Standartları Enstitüsü, TÜBİTAK, Türk Silahlı Kuvvetleri Güçlendirme Vakfı ve STM ortaklığında kurulmuş bir şirkettir.
- Ankara ili Kalecik ilçesi sınırları içerisinde sürekli olarak İHA test uçuşlarına ayrılmış bir hava sahası SHGM tarafından tahsis edilmiş olup kullanılmaktadır (5500, 7000 ve 8000 ft'e kadar).
- Diğer ulaşım araçlarına yönelik avan projede yer alan arazinin tahsisi için görüşmeler devam etmektedir.
- 30 metre eninde ve 1400 metre uzunluğunda İKA pisti planlanmaktadır.
- TRTEST'e 30 km uzaklıktaki Koyunbaba Baraj Gölü kurulması planlanan laboratuvarlar ile birlikte su altı ve su üstü araçlar için test alanı olarak değerlendirilmektedir.

Saha (Arazi) – Mevcut; Yatırımla genişletilebilir Altyapı/Laboratuvar – Kısmen Var Haberleşme Sistemi – Mevcut Değil

- TOSB, İTÜ OTAM (Otomotiv Teknolojileri Araştırma Geliştirme Merkezi) ve İTÜ MEAM (Mekatronik Eğitim ve Araştırma Merkezi) iş birliği ile «Sürücüsüz Araç Test Parkuru» TOSB'da kullanıma açıldı.
- Alanda haberleşme sistemi gibi altyapılar kullanımda değil, ancak alanın haberleşme altyapısı başta olmak üzere altyapısının kurulmasına yönelik IPA projesi başvurusu bulunmaktadır.
- TOSB talep olması durumunda alanı genişletebilecek kapasiteye sahip olduğunu ifade etmektedir.

Saha (Arazi) – Mevcut; Ek yatırımla kurulmalı Altyapı/Laboratuvar - Mevcut Haberleşme Sistemi - Mevcut

- İTÜ ile Adastec işbirliği ile otonom ve bağlantılı heterojen kara araçları için İTÜ kampüsü içinde ortam oluşturulmasına yönelik görüşmeler gerçekleştirilmektedir.
- İTÜ'nün laboratuvar imkanları ve haberleşme altyapısı (5G) mevcut olup uygun parkurun oluşturulması durumunda girişimcilerin, öğrencilerin, yarışmacıların kullanımına sunulabilecek test ortamı oluşabilecektir.

Otonom, Bağlantılı, İnsansız Kara, Hava, Su Üstü ve Su Altı Araçları Geliştirme, Test ve Eğitim Merkezi / Destek Alanlar

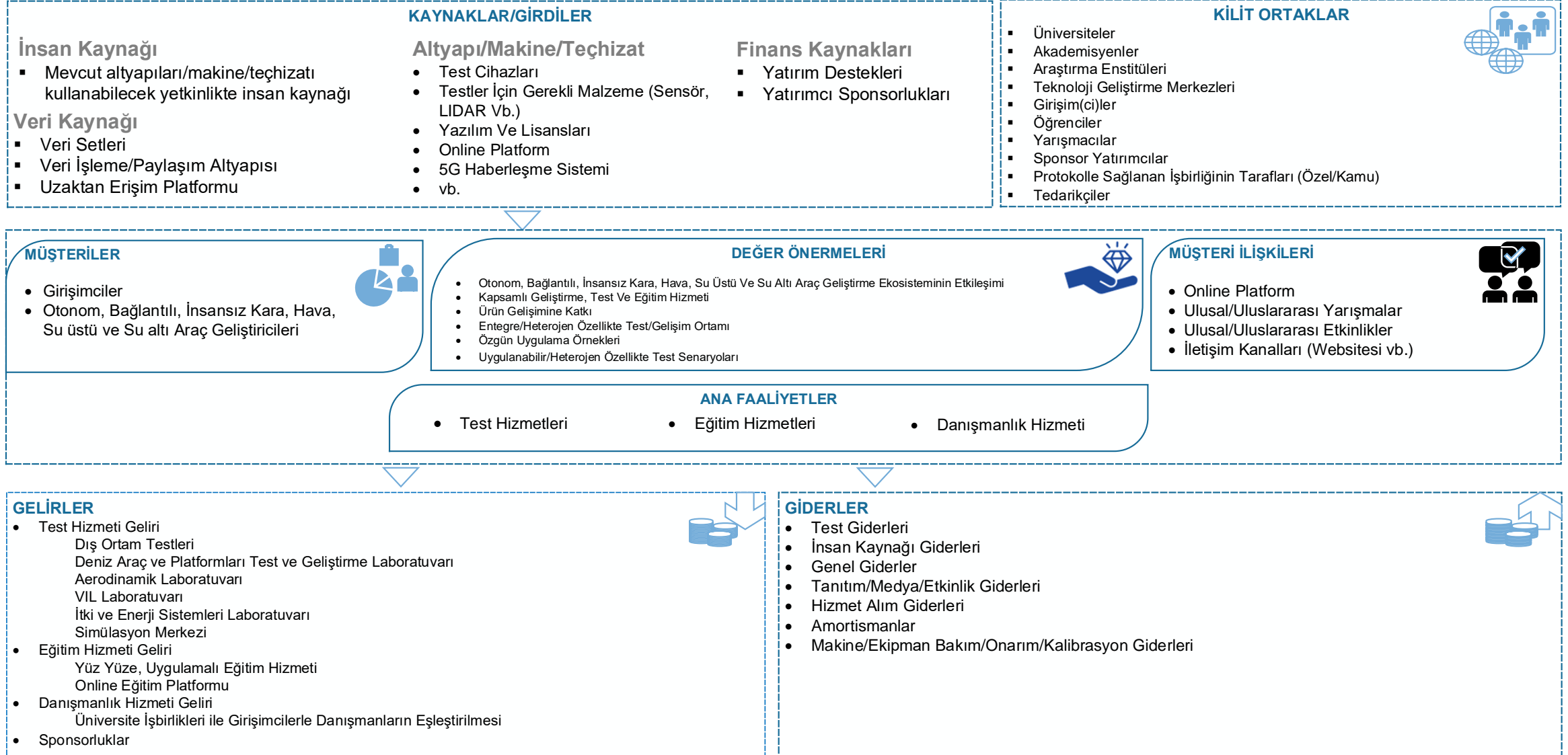
Alan Adı	Açıklama	Öncelik	Araç Türü	Altyapı/Kaynak Ekipman İhtiyacı (Kapalı Alan)	Altyapı/Kaynak Ekipman İhtiyacı (Açık Alan)	M ² Bilgisi Kapalı Alan	M ² Bilgisi Açık Alan	Yaklaşık Maliyet (TL)
Bakım-Onarım Atölyesi (Ağırlık/Denge Testi yapmak üzere planlanan alanla aynı ortamda)	Hedef kitlenin test ve geliştirme aşamasında ihtiyaç duyacağı bakım ve onarımlarını gerçekleştirebilmek için alet ve edevatların yer aldığı ortamdır.	1.Öncelik	Tümü	<ul style="list-style-type: none">KumpasMikrometreKompresörSu terazisiAçıölçerAnahtar ve lokma takımıHassas teraziİnfrared termometreTakometreSıcak tel anemometresiRüzgar gülü (hız ölçümü için)Numune hazırlama cihazıTezgah	-	Hangar 1: 200 M ²	-	200.000 TL ¹
Geniş Depolama-Kapalı Park Alanı (Hangar 2)	Ekipmanlar ve araçlar için depolama alanı	1.Öncelik	Tümü	<ul style="list-style-type: none">Raf	-	Hangar 2: 500 M ²	-	250.000 TL ¹
Ortak Alan -1	Boyutu büyük araçlar için dış ortamda test yapmaya elverişli alan	1.Öncelik	Tümü	<ul style="list-style-type: none">Araç Test Alanı	500 M ²	-	-	150.000 TL ¹
Eğitim Salonları	Eğitim hizmetleri amacıyla 30 kişilik ve 100 kişilik eğitim salonları	1.Öncelik	Tümü	<ul style="list-style-type: none">3 Adet ProjeksiyonBilgisayarEkran	-	100M ² 100M ² 300 M ²	-	600.000 TL ¹
Toplantı Salonları	Küçük/Orta/büyük ebatlarda toplantı salonları	1.Öncelik	Tümü	<ul style="list-style-type: none">3 Adet ProjeksiyonEkran	-	30 M ² 50 M ² 70 M ²	-	200.000 TL ¹
Ofis Odaları	İdari yönetim için gerekli ofis odaları	1.Öncelik	Tümü	<ul style="list-style-type: none">Ofis Odaları	-	400 M ²	-	500.000 TL ¹
Konaklama Yeri	Uzun zaman gerektiren, bir sonraki güne sarkan testler için test ekibinin yararlanacağı 15 kişilik konaklama imkanı	1.Öncelik	Tümü	<ul style="list-style-type: none">15 kişilik oda	-	300 M ²	-	1.000.000 TL ¹
Kafe & Restoran	Yeme-içme ihtiyacını karşılamak üzere kafe ve restoran	1.Öncelik	Tümü	<ul style="list-style-type: none">Kafe ve Restoran Hizmeti Teçhizatı	500 M ²	-	-	1.500.000 TL ²
Otopark	Test merkezi ziyaretçilerinin yararlanacağı otopark alanı	1.Öncelik	Tümü		2000 M ²	-	2000 M ²	500.000 TL
Atık Depolama Alanı	Hızlı prototipleme atölyesi başta olmak üzere atıkları depolamak için alan				-	-	50 M ²	50.000 TL

¹: Bina inşası ve mobilya vb. dahil hesaplamadır.

²: Kafe & Restoran inşası ve iç teçhizat dahildir.

Otonom, Bağlantılı, İnsansız Kara, Hava, Su Üstü ve Su Altı Araçları Geliştirme, Test ve Eğitim Merkezi / İş Kanvası

Otonom, Bağlantılı, İnsansız Kara, Hava, Su Üstü Ve Su Altı Araçları Geliştirme, Test Ve Eğitim Merkezi İş Modeli



Otonom, Bağlantılı, İnsansız Kara, Hava, Su Üstü ve Su Altı Araçları Geliştirme, Test ve Eğitim Merkezi



TÜBİTAK
TÜSSİDE

Sıra	Ortam	M ² -Kapalı Alan	M ² -Açık Alan	Yatırım Maliyeti (TL)
1	Hızlı Prototipleme Atölyesi	400M ²	-	2.700.000 TL
2	Mekanik Test Laboratuvarı	200M ²	Ortak Alan-1; 500 M ²	4.225.000 TL
3	Çevresel Etki Test Laboratuvarı	75M ²	-	400.000 TL
4	İtki ve Enerji Sistemleri Laboratuvarı	300 M ²	Ortak Alan-1; 500 M ²	9.000.000 TL
5	Batarya Muhafaza Alanı	50 M ²	-	-
6	Elektronik Laboratuvarı	200M ²	Ortak Alan-1; 500 M ²	3.500.000 TL
7	Aerodinamik Laboratuvarı	500M ²	-	1.000.000 TL
8	Haberleşme Sistemleri Laboratuvarı	100M ²	-	13.000.000 TL
9	Deniz Araç ve Platformları Test ve Geliştirme Laboratuvarı	5000M ²	-	50.000.000 TL
10	Simülasyon Merkezi	200M ²	-	2.000.000 TL
11	Uzaktan Erişimli CPS Laboratuvarı (Siber Fiziksel Sistem Laboratuvarı)	250M ²	-	1.000.000 TL
12	Kontrollü Dış Ortam Testi - İHA	-	Kara: 75.000 M ² Hava: 1000m x 1000m - 4000 ft yükseklik	7.500.000 TL
13	VIL Laboratuvarı	200M ²	-	30.000.000 TL
14	Kontrollü Dış Ortam Testi - İKA	-	65.000 M ² 6 km yol	25.000.000 TL
15	Yapay Gölet	-	900 M ²	-
16	Hangar 1: Bakım-Onarım Atölyesi	200M ²	-	200.000 TL
17	Hangar 2: Geniş Depolama-Kapalı Park Alanı	500M ²	-	250.000 TL
18	Ortak Alan 1 - Dış Ortam Testi vs.	-	500 M ²	150.000 TL
19	Eğitim Salonları	500 M ²	-	600.000 TL
20	Toplantı Salonları	150 M ²	-	200.000 TL
21	Ofis Odaları	400 M ²	-	500.000 TL
22	Konaklama Yeri	300 M ²	-	1.000.000 TL
23	Kafe & Restoran	500 M ²	-	1.500.00 TL
24	Otopark	-	2000 M ²	500.000 TL
25	Atık Depolama Alanı	-	50 M ²	50.000 TL
26	Bina İnşası	-	-	2.750.000 TL ¹
Toplam		12.000 M²	142.550 M²·³	157.025.000 TL^{2,3}

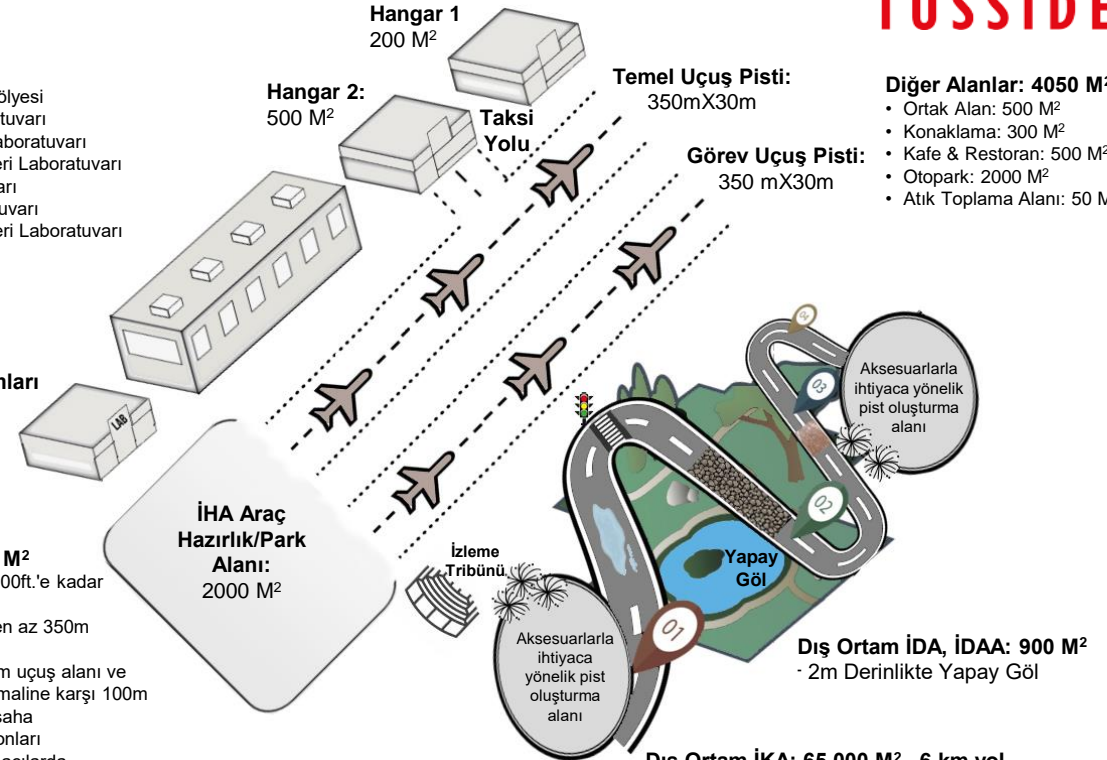
Ana Bina: 5.000 M²

- Hızlı Prototipleme Atölyesi
- Mekanik Test Laboratuvarı
- Çevresel Etki Test Laboratuvarı
- İtki ve enerji Sistemleri Laboratuvarı
- Elektronik Laboratuvarı
- Aerodinamik Laboratuvarı
- Haberleşme Sistemleri Laboratuvarı
- Simülasyon Merkezi
- CPS Laboratuvarı
- VIL Laboratuvarı

Deniz Araç ve Platformları Test ve Geliştirme Laboratuvarı: 5000 M²

Dış Ortam İHA: 75.000 M²

- Özel durumlar için 4000ft.'e kadar NOTAM sahası
- Sabit kanat İHA için en az 350m uzunluklu pist
- En az 1000m x 1000m uçuş alanı ve kontrolden çıkma ihtimaline karşı 100m tampon dış çerçeve saha
- Aralıklı yangın istasyonları
- Saha üzerinde çeşitli açılarda manevraların denemesi için en az 5m yükseklikte direkler ve bu direklerde 360 derece görüş kabiliyetli kameralar
- Test yapan kişinin gözlem yapabilmesi için saha ve manevra alanlarına rahat görüşe izin veren emniyetli gözlem kuleleri
- Sensör doğrulaması için hava aracının hızını ölçebilecek bir radar
- Açık alan proximity sensör
- İHA'ların sensör verilerinin etkileşiminin ölçülmesi için ağaçlık, toprak, beton ve su gibi alanlar
- Açık alanda istenildiğinde devreye alınabilecek bir jammer
- Yer kontrol istasyonlarının konumlanacağı sahalar
- Uçuş öncesi hazırlık için alan
- Uçuş sahası ile hangar arası bir taksi yolu



Temsilli Görsel

- Dış Ortam İKA: 65.000 M² - 6 km yol**
- Sulardan geçiş yolu
 - Toprak/Çamur yol
 - Arnavut kaldırımlı yol
 - Henek
 - Beton/Stabilize parkur
 - Çakıl/Kaya yol
 - Meyilli yol (Yan/Dik meyil)
 - Döner kavşak
 - Kablosuz ve uydu sinyallerinin araçlara ulaşmasını engelleyen bir tünel tarafından simüle edilen alt geçit
 - Farklı açılarda engeller - İki kata kadar yüksek cephelerle geliştiricilerin sensör performansını test imkanı
 - Radar ve görüntü işleme sensörleri için özel zorluklar oluşturan bir köprü ve yüzeyi
 - Ağaç örtüsü: ağaç örtüsünden geçerken zayıflayan sinyalleri test etme imkanı yaratan ortam
 - Karayolu tabelaları
 - Bisiklet yolları
 - Kaldırımlar
 - Yol çizgileri
 - Yağmurlama-sis tüneli (belli bir metre)

¹: Destek alanların yapı inşası kendi yaklaşık maliyetlerinde yer aldığı için dahil değildir. ²: Hesaplamalarda Dolar: 7,5 TL, Euro: 9 TL olarak kabul edilmiştir. ³: Alan hesaplamalarında toplam değere 0,20 ekleme yapılmıştır.

01

Giriş

- Çalışmanın Amacı.....3
- Çalışmanın Yöntemi.....4
- Çalışmanın Kapsamı.....5-8

02

Durum Analizi

- Otonom, Bağlantılı, İnsansız Hava Aracı Pazar Analizi.....10-12
- Otonom, Bağlantılı, İnsansız Kara Aracı Pazar Analizi.....13
- Otonom, Bağlantılı, İnsansız Su Üstü Aracı Pazar Analizi.....14
- Otonom, Bağlantılı, İnsansız Su Altı Aracı Pazar Analizi.....15

03

Geliştirme, Test Eğitim
Merkezi Fizibilite
Çalışması

- Yaklaşım.....17
- Anket Sonuçlarını Değerlendirme..... 20-26
- Ülke Örnekleri.....27
- Test/Geliştirme Listesi Tanımlama ve Alanları Belirleme.....28-49
- Altyapı/Kaynak İhtiyacı Belirleme.....28-49
- İş Kanvası Modeli.....50
- Maliyet Analizi.....51

04

Geliştirme, Test
Eğitim Merkezi Eğitim
Hizmetleri

- Eğitim Konularını Belirleme.....53
- Eğitim Hizmeti Tasarlama.....53

Otonom, Bağlantılı, İnsansız Kara, Hava, Su Üstü ve Su Altı Araçları Geliştirme, Test ve Eğitim Merkezi / Eğitim Hizmetleri

Sıra	Eğitim Konusu	Notlar
1-	Otonom Araç Tasarımı Eğitimi	* Eğitim Konusuyla İlgili Yazılımlar ve Kullanımları İlgili Ders İçeriğinde Yer Alacaktır. * Donanım Örnekleri İlgili Ders İçeriğinde Yer Alacaktır.
2-	Elektrik/Elektronik/Elektromekanik Sistemler ve Tasarımı Eğitimi	* Eğitim Konusuyla İlgili Yazılımlar ve Kullanımları İlgili Ders İçeriğinde Yer Alacaktır.
3-	Mekanik Sistemler ve Tasarımı	* Eğitim Konusuyla İlgili Yazılımlar ve Kullanımları İlgili Ders İçeriğinde Yer Alacaktır. * Malzeme Seçimi İle İlgili Bilgiler İlgili Ders İçeriğinde Yer Alacaktır. * Donanım Örnekleri İlgili Ders İçeriğinde Yer Alacaktır.
4-	Veri/Görüntü/Nokta Bulutu İşleme Eğitimi	* Eğitim Konusuyla İlgili Yazılımlar ve Kullanımları İlgili Ders İçeriğinde Yer Alacaktır.
5-	Haberleşme ve Güvenliği Eğitimi	* Eğitim Konusuyla İlgili Yazılımlar ve Kullanımları İlgili Ders İçeriğinde Yer Alacaktır.
6-	Sensör ve Sensör Fizyolojisi Eğitimi	* Eğitim Konusuyla İlgili Yazılımlar ve Kullanımları İlgili Ders İçeriğinde Yer Alacaktır.
7-	Gömülü Sistemler Eğitimi	* Eğitim Konusuyla İlgili Yazılımlar ve Kullanımları İlgili Ders İçeriğinde Yer Alacaktır.
8-	Kontrol Sistemleri (Standart, Otonom) Eğitimi	* Eğitim Konusuyla İlgili Yazılımlar ve Kullanımları İlgili Ders İçeriğinde Yer Alacaktır.
9-	Otonom Araç Simülasyon ve Altyapıları Eğitimi	* Eğitim Konusuyla İlgili Yazılımlar ve Kullanımları İlgili Ders İçeriğinde Yer Alacaktır.
10-	Görev/Hareket Planlama Eğitimi	* Eğitim Konusuyla İlgili Yazılımlar ve Kullanımları İlgili Ders İçeriğinde Yer Alacaktır.
11-	Aerodinamik Tasarım Eğitimi	* Eğitim Konusuyla İlgili Yazılımlar ve Kullanımları İlgili Ders İçeriğinde Yer Alacaktır.
12-	Hidrodinamik Tasarım Eğitimi	* Eğitim Konusuyla İlgili Yazılımlar ve Kullanımları İlgili Ders İçeriğinde Yer Alacaktır.
13-	Test ve Tasarım Analiz Eğitimi	* Eğitim Konusuyla İlgili Yazılımlar ve Kullanımları İlgili Ders İçeriğinde Yer Alacaktır.
14-	Otonom Araç Konum Belirleme, Konumlandırma Eğitimi	* Eğitim Konusuyla İlgili Yazılımlar ve Kullanımları İlgili Ders İçeriğinde Yer Alacaktır.
15-	Üretim (MAKER SPACE) Eğitimi	* Eğitim Konusuyla İlgili Yazılımlar ve Kullanımları İlgili Ders İçeriğinde Yer Alacaktır.
16-	Modelleme Eğitimi	* Eğitim Konusuyla İlgili Yazılımlar ve Kullanımları İlgili Ders İçeriğinde Yer Alacaktır.
17-	Coğrafi Bilgi Sistemlerinin İşlenmesi Eğitimi	* Eğitim Konusuyla İlgili Yazılımlar ve Kullanımları İlgili Ders İçeriğinde Yer Alacaktır.
18-	Yapay Zeka Teknolojileri Yazılım Eğitimi	* Eğitim Konusuyla İlgili Yazılımlar ve Kullanımları İlgili Ders İçeriğinde Yer Alacaktır.

Sıra	Sertifikalı (Dijital Rozet) / Eğitim Programı	Notlar
1-	Otonom Araç Sistemleri Sertifika Programı	* Eğitim Konusuyla İlgili Yazılımlar ve Kullanımları İlgili Ders İçeriğinde Yer Alacaktır.
2-	Otonom Araç Sürüş Teknolojileri Sertifika Programı	* Eğitim Konusuyla İlgili Yazılımlar ve Kullanımları İlgili Ders İçeriğinde Yer Alacaktır.
3-	Otonom Araç Sistemleri Tasarımı Eğitici Eğitimi Sertifika Programı (Yetkilendirme)	* Eğitim Konusuyla İlgili Yazılımlar ve Kullanımları İlgili Ders İçeriğinde Yer Alacaktır.
4-	Veri, Görüntü, Nokta Bulutu İşleme Sertifika Programı	* Eğitim Konusuyla İlgili Yazılımlar ve Kullanımları İlgili Ders İçeriğinde Yer Alacaktır.
5-	Temel Otonom Araç Test ve Analiz Yöntemleri Eğitim Programı	* Eğitim Konusuyla İlgili Yazılımlar ve Kullanımları İlgili Ders İçeriğinde Yer Alacaktır.
6-	Haberleşme ve Sinyalizasyon Sertifika Programı	* Eğitim Konusuyla İlgili Yazılımlar ve Kullanımları İlgili Ders İçeriğinde Yer Alacaktır.
7-	Kontrol Sistemleri ve Algoritmaları Eğitim Programı	* Eğitim Konusuyla İlgili Yazılımlar ve Kullanımları İlgili Ders İçeriğinde Yer Alacaktır.
8-	Kumanda Kullanma Eğitim Programı (RC Pilot Eğitimi)	* Eğitim Konusuyla İlgili Yazılımlar ve Kullanımları İlgili Ders İçeriğinde Yer Alacaktır.
9-	İHA 2 ve İHA 3 Seviyesi için Uçuş Eğitimi (Yetkilendirme)	* Eğitim Konusuyla İlgili Yazılımlar ve Kullanımları İlgili Ders İçeriğinde Yer Alacaktır.
10-	Otonom Araçlar İçin Yapay Zeka Sertifika Programı	* Eğitim Konusuyla İlgili Yazılımlar ve Kullanımları İlgili Ders İçeriğinde Yer Alacaktır.

Sıra	Standart Eğitimleri
1-	ISO 26262 Otomotivde Fonksiyonel Güvenlik
2-	A-SPICE (Software Process Improvement and Capability Determination)
3-	ISO 21234 - Road Vehicles — Cybersecurity Engineering
4-	TISAX (Trusted Information Security Assessment Exchange)

Sıra	Eğitim Uygulama Yöntemi
1-	Sertifika Programları - Ücretli
2-	Online Platform - Uzaktan Eğitim - Öğrenci/Ücretsiz
3-	Merkezde - Yüz Yüze Eğitim - Girişim/Ücretli
4-	Dijital Rozet Uygulaması
5-	Merkezde - Uygulamalı Eğitim/Mentörlük - Ücretsiz

Sıra	Danışman/Eğitici Havuzu
1-	Üniversite-Sanayi İşbirliği - Danışman Havuzu
2-	Üniversite-Sanayi İşbirliği - Eğitici Havuzu
3-	Girişimci-Yatırımcı Havuzu



- İhtiyaç ve Beklenti Anketi.....56
- Ulusal Yarışmaların Envanteri.....57
- Altyapı Envanteri.....58-61

Otonom, Bağlantılı, İnsansız Kara, Hava, Su Üstü ve Su Altı Araçları Geliştirme, İhtiyaç ve Beklenti Anketi

OTONOM, BAĞLANTILI, İNSANSIZ KARA, HAVA, SU ÜSTÜ VE SU ALTI ARAÇLAR İÇİN TEST, GELİŞTİRME VE EĞİTİM İHTİYAÇ VE BEKLENTİ ANKETİ

Yaşadığınız il/ilçe: İl: İlçe:

Eğitim Düzeyiniz: Lise Ön Lisans Lisans Lisansüstü Doktora Diğer (Lütfen Belirtiniz).....

Mesleğiniz: Öğrenci Akademisyen Diğer (Lütfen Belirtiniz):

Mezun/Okumakta Olduğunuz Fakülte/Alan/Bölüm:

Mühendislik Fakültesi İktisadi ve İdari Bilimler Diğer (Lütfen Belirtiniz):

Fen Bilimleri Sosyal Bilimler

Okumakta olduğunuz il/ilçe: İl: İlçe:

Kendinizi Hangi Paydaş Grubunda Değerlendiriyorsunuz:

Girişim Üniversite Araştırma Enstitüsü Teknoloji Geliştirme Merkezi Yarışmacı

Otonom, Bağlantılı, İnsansız Kara, Hava, Su Üstü ve Su Altı Araç Geliştirme Faaliyelerinde Yer Aldınız mı?

Evet Hayır

Evet ise kategori belirtiniz (birden fazla seçenek seçilebilir). Kara Hava Su Altı Su Üstü

Evet ise araç türü belirtiniz (birden fazla seçenek seçilebilir).

Otonom, Bağlantılı, İnsansız Kara, Hava, Su Üstü ve Su Altı Araç Yarışmalarına Katıldınız mı?

Evet Hayır

Evet ise kategori belirtiniz (birden fazla seçenek seçilebilir).

Evet ise yarışma isimlerini belirtiniz (birden fazla seçenek seçilebilir).

TESTLERE YÖNELİK İHTİYAÇ VE BEKLENTİLER

KARA

1 Otonom, bağlantılı, insansız kara aracı geliştirme sürecinde kendi imkanlarınızla gerçekleştirdiğiniz testler nelerdir?

2 Otonom, bağlantılı, insansız kara aracı geliştirme sürecinde üçüncü taraflardan sağladığınız testler nelerdir?

3 Kara aracı testleriyle ilgili destek gördüğünüz üçüncü taraf Kurum/Kuruluşları belirtiniz (Varsa).

4 Otonom, bağlantılı, insansız kara aracı geliştirme sürecinde gerçekleştiremediğiniz testler nelerdir?

HAVA

5 Otonom, bağlantılı, insansız hava aracı geliştirme sürecinde kendi imkanlarınızla gerçekleştirdiğiniz testler nelerdir?

6 Otonom, bağlantılı, insansız hava aracı geliştirme sürecinde üçüncü taraflardan sağladığınız testler nelerdir?

7 Hava aracı testleriyle ilgili destek gördüğünüz üçüncü taraf Kurum/Kuruluşları belirtiniz (Varsa).

8 Otonom, bağlantılı, insansız hava aracı geliştirme sürecinde gerçekleştiremediğiniz testler nelerdir?

SU ÜSTÜ

9 Otonom, bağlantılı, insansız su üstü aracı geliştirme sürecinde kendi imkanlarınızla gerçekleştirdiğiniz testler nelerdir?

10 Otonom, bağlantılı, insansız su üstü aracı geliştirme sürecinde üçüncü taraflardan sağladığınız testler nelerdir?

11 Su üstü aracı testleriyle ilgili destek gördüğünüz üçüncü taraf Kurum/Kuruluşları belirtiniz (Varsa).

12 Otonom, bağlantılı, insansız su üstü aracı geliştirme sürecinde gerçekleştiremediğiniz testler nelerdir?

SU ALTI

13 Otonom, bağlantılı, insansız su altı aracı geliştirme sürecinde kendi imkanlarınızla gerçekleştirdiğiniz testler nelerdir?

14 Otonom, bağlantılı, insansız su altı aracı geliştirme sürecinde üçüncü taraflardan sağladığınız testler nelerdir?

15 Su altı aracı testleriyle ilgili destek gördüğünüz üçüncü taraf Kurum/Kuruluşları belirtiniz (Varsa).

16 Otonom, bağlantılı, insansız su altı aracı geliştirme sürecinde gerçekleştiremediğiniz testler nelerdir?

EĞİTİMLERE YÖNELİK İHTİYAÇ VE BEKLENTİLER

17 Otonom, bağlantılı, insansız kara aracı geliştirme sürecinde ihtiyaç duyduğunuz eğitimler nelerdir?

18 Otonom, bağlantılı, insansız hava aracı geliştirme sürecinde ihtiyaç duyduğunuz eğitimler nelerdir?

19 Otonom, bağlantılı, insansız su üstü aracı geliştirme sürecinde ihtiyaç duyduğunuz eğitimler nelerdir?

20 Otonom, bağlantılı, insansız su altı aracı geliştirme sürecinde ihtiyaç duyduğunuz eğitimler nelerdir?

21 Otonom, bağlantılı, insansız kara, hava, su üstü ve su altı araçları eğitim ihtiyaçlarınızı mevcut durumda nasıl karşılıyorsunuz?

22 Çevrenizde eğitimlerle ilgili destek gördüğünüz Kurum/Kuruluşları belirtiniz (Varsa).

23 Otonom, Bağlantılı, İnsansız Kara, Hava, Su Üstü ve Su Altı araçlarla ilgili hangi eğitim sertifikasyonlarına sahip olmak istersiniz?

KAYNAK/ALT YAPIYA YÖNELİK İHTİYAÇ VE BEKLENTİLER

24 Otonom, bağlantılı, insansız kara aracı geliştirme sürecinde ihtiyaç duyduğunuz kaynaklar/altyapılar nelerdir?

25 Otonom, bağlantılı, insansız hava aracı geliştirme sürecinde ihtiyaç duyduğunuz kaynaklar/altyapılar nelerdir?

26 Otonom, bağlantılı, insansız su üstü aracı geliştirme sürecinde ihtiyaç duyduğunuz kaynaklar/altyapılar nelerdir?

27 Otonom, bağlantılı, insansız su altı aracı geliştirme sürecinde ihtiyaç duyduğunuz kaynaklar/altyapılar nelerdir?

28 Otonom, bağlantılı, insansız kara, hava, su üstü ve su altı araçları geliştirme sürecine yönelik kaynak/altyapı ihtiyaçlarınızı mevcut durumda nasıl karşılıyorsunuz?

29 Çevrenizde kaynak/altyapılarla ilgili destek gördüğünüz Kurum/Kuruluşları belirtiniz (Varsa).

TEST, EĞİTİM VE GELİŞTİRME MERKEZİ İHTİYAÇ VE BEKLENTİLER

30 Otonom, Bağlantılı, İnsansız Kara, Hava, Su Üstü ve Su Altı Araçlar için Test, Geliştirme ve Eğitim Merkezi'nden beklentileriniz nelerdir?

Otonom, Bağlantılı, İnsansız Kara, Hava, Su Üstü ve Su Altı Araçları Geliştirme, Ulusal Yarışmaların Envanteri

Sıra	Yarışma Adı	Tarih	Düzenleyen Kurum
1	ODTÜ DİK-İHA Tasarla, Yap, Uçur Yarışması	2020	ODTÜ
2	ODTÜ DİK-İHA Tasarla, Yap, Uçur Yarışması	2019	ODTÜ
3	ODTÜ DİK-İHA Tasarla, Yap, Uçur Yarışması	2018	ODTÜ
4	ODTÜ DİK-İHA Tasarla, Yap, Uçur Yarışması	2017	ODTÜ
5	TÜBİTAK Efficiency Challenge Elektrikli Araç Yarışı	2020	TÜBİTAK
6	Robotaksi Binek Otonom Araç Yarışması	2020	TEKNOFEST
7	1.Liseler Arası İnsansız Hava Araçları Yarışması	2020	TEKNOFEST
8	Uluslararası İnsansız Hava Aracı Yarışması	2020	TEKNOFEST
9	Uluslararası İnsansız Hava Aracı Yarışması	2019	TEKNOFEST
10	Uluslararası İnsansız Hava Aracı Yarışması	2018	TEKNOFEST
11	Uluslararası İnsansız Hava Aracı Yarışması	2017	TÜBİTAK
12	Uluslararası İnsansız Hava Aracı Yarışması	2016	TÜBİTAK
13	İnsansız Sualtı Sistemleri Yarışması	2020	TEKNOFEST
14	Tarım Teknolojileri Yarışması	2020	TEKNOFEST
15	Sürü İHA Simülasyon Yarışması	2020	TEKNOFEST
16	Türkiye Drone Yarışması	2020	TEKNOFEST
17	Türkiye Drone Yarışması	2019	TEKNOFEST
18	Türkiye Drone Yarışması	2018	T.C. Gençlik ve Spor Bakanlığı
19	Türkiye Drone Yarışması	2017	T.C. Gençlik ve Spor Bakanlığı
20	Robotaksi Binek Otonom Araç Yarışması	2019	TEKNOFEST
21	Sürü İha Yarışması	2019	TEKNOFEST
22	İnsanlık Yararına Teknolojiler Yarışması / Ulaşım	2019	TEKNOFEST
23	İnsansız Sualtı Sistemleri Yarışması	2019	TEKNOFEST
24	Robotik Fetih Yarışması	2019	TEKNOFEST
25	Savaşan İHA Yarışması	2019	TEKNOFEST
26	Üniversite Öğrencileri Arası İHA Destekli İnsansız Kara Aracı Yarışması	2018	TEKNOFEST
27	İnsansız Su Altı Sistemleri Yarışması	2018	TEKNOFEST

Sıra	Yarışma Adı	Tarih	Düzenleyen Kurum
28	Robotaksi Yarışması	2018	TEKNOFEST
29	Savaşan İha Yarışması	2018	TEKNOFEST
30	İnsansız Hava Aracı Yarışması	2018	TEKNOFEST
31	Sürü İha Yarışması	2018	TEKNOFEST
32	ROBOİK YARIŞMASI - İnsansız ve Otonom Kara Araçları (İKA) Geliştirme Yarışması	2019	SSB
33	ROBOİK YARIŞMASI - İnsansız/Otonom Deniz Sistemleri Endüstriyel Tasarım Yarışması	2018	SSB
34	ROBOİK YARIŞMASI - İnsansız Sualtı Araçları Prototip Yarışması	2018	SSB
35	MARC Mini Otonom Araç Yarışması	2019	Open Zeka
36	MARC Mini Otonom Araç Yarışması	2018	Open Zeka
37	Future Flight Design	2013 2015	Milli Savunma Üniversitesi, Hava Harp Okulu
38	İztech RoboLeague	2012 2019	İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü
39	Rotek Roboteam	2018 2019	Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi
40	Uluslararası KSÜ Teknokent Robot Yarışması	2018 2020	Kahramanmaraş Büyükşehir Belediyesi
41	Uluslararası Gebze Teknik Üniversitesi Kelebek Robot Olimpiyatları (KelebekRO)	2018 2019	Gebze Teknik Üniversitesi
42	MEB Robot Yarışması	2007 2019	T.C. Milli Eğitim Bakanlığı
43	Robolution	2018 2019	Özel Bursa Kültür Okulları
44	Robiyaman Bölgesel Robot Yarışması	2018 2019	Adıyaman İl Milli Eğitim Müdürlüğü
45	İTÜ Robot Olimpiyatları	2007 2019	İstanbul Teknik Üniversitesi
46	YTÜ Yıldız Robocon (Yıldız Savaşları)	2014 2019	Yıldız Teknik Üniversitesi
47	RoboticSummit	2017	Boğaziçi Üniversitesi
48	Marmara Robot Olimpiyatları	2016 2019	Marmara Üniversitesi
49	RoboÇankaya 2019 Robot Yarışması	2018 2019	Çankaya Üniversitesi
50	Uluslararası ODTÜ Robot Günleri	2002 2020	ODTÜ
51	Uğur Okulları Başiskele Urobocup Robot Yarışları	2020	Uğur Okulları
52	MATE ROV Sualtı Araç Yarışması	2019	MATE ROV Turkey
53	ROBOCODE 2020	2020	Ankara İl Milli Eğitim Müdürlüğü
54	MEB Okulları Robot Yarışmaları	-	Milli Eğitim Bakanlığı

Otonom, Bağlantılı, İnsansız Kara, Hava, Su Üstü ve Su Altı Araçları Geliştirme, Altyapı Envanteri Detay Liste - I

Sıra	Kurum/Üniversite	Araç Türü	Mevcut Kaynaklar
1	İstanbul Teknik Üniversitesi	Tümü	Mekatronik Eğitim ve Araştırma Merkezi Robotik ve İmalat Laboratuvarı İnsansız Robotlar Laboratuvarı Lazer Baskılı Devre Sistemi ve Hızlı Prototipleme Birimi Hibrid ve Elektrikli Araçlar, Motor ECU Kontrol ve Sim. Lab. Femto Saniye Atımlı Lazer Laboratuvarı İnsansız Hava Araçları Laboratuvarı Mikro/Nano Hareket Kontrol ve Robotik Sistemler Laboratuvarı Temel Kontrol ve PLC Laboratuvarı Mekatronik Sistem Uygulamaları Laboratuvarı
2	İstanbul Teknik Üniversitesi	Tümü	Tersine Mühendislik Laboratuvarı
3	İstanbul Teknik Üniversitesi	Tümü	Akışkanlar Laboratuvarı Ata Nutku Gemi Model Deney Laboratuvarı Büyük Kavite Tüneli Gemi Emisyonları Laboratuvarı
4	İstanbul Teknik Üniversitesi Gemi İnşaatı ve Deniz Bilimleri Fakültesi	İDA	Gemi İnşaatında Ölçme Teknikleri Laboratuvarı Gemi Mukavemeti Laboratuvarı Hesaplamalı Gemi Hidrodinamiği Laboratuvarı İlham Artüz Gemi ve Deniz Teknolojisi Laboratuvarı
5	Yıldız Teknik Üniversitesi	Tümü	Merkez Laboratuvarı Makine Malzemesi Laboratuvarı Harita ve Coğrafi Bilgi Teknolojileri Laboratuvarı YTÜ Trafik Kontrol Merkezi (TKM) ve Akıllı Ulaştırma Sistemleri Laboratuvarı Gömülü Sistemler Ar-Ge Laboratuvarı İşaret ve Görüntü İşleme Laboratuvarı (SIMPLe) Uzaktan Algılama Laboratuvarı Otonom Sistemler Laboratuvarı Sensörler ve Eyleyiciler Laboratuvarı Mekatronik Laboratuvarı Otomotiv Laboratuvarı Mekanik Test Laboratuvarı Makine Teorisi, Sistem Dinamiği ve Kontrol Laboratuvarları
6	Yıldız Teknik Üniversitesi	İDA	İleri Hidrodinamik Araştırma Merkezi
7	Piri Reis Üniversitesi	İDA	PRU Eğitim Havuzu
8	Koç Üniversitesi	Tümü	Laboratuvarlar Akıllı İnsan-Bilgisayar Arayüzleri Laboratuvarı Robotik ve Mekatronik Laboratuvarı Gelecek Nesil Kablosuz Haberleşme Laboratuvarı
9	Gebze Teknik Üniversitesi	Tümü	Laboratuvarlar Uçuş Sistemleri Laboratuvarı İnsansız Hava Araçları Tasarım Laboratuvarı Sistem Dinamiği ve Kontrol Laboratuvarı Uzaktan Algılama ve CBS Laboratuvarı Robotik ve Kontrol Laboratuvarı Mekanik Laboratuvarı Mekanik Test Laboratuvarı

Otonom, Bağlantılı, İnsansız Kara, Hava, Su Üstü ve Su Altı Araçları Geliştirme, Altyapı Envanteri Detay Liste - II

Sıra	Kurum/Üniversite	Araç Türü	Mevcut Kaynaklar
10	Üsküdar Robot ve Teknolojileri Araştırma Merkezi	Tümü	
11	Sabancı Üniversitesi	Tümü	Mekatronik Araştırma Laboratuvarı
12	Özyeğin Üniversitesi	Tümü	Mühendislik Fakültesi Laboratuvarları Özyeğin Üniversitesi Robotik Araştırmaları Laboratuvarı Gömülü ve Elektronik Sistemler Laboratuvarı Haberleşme Teorisi ve Teknolojileri Araştırmaları Laboratuvarı
13	Bahçeşehir Üniversitesi	Tümü	Laboratuvarlar Mekatronik Laboratuvarı Robotik Laboratuvarı Kontrol Laboratuvarı Endüstriyel Elektronik Laboratuvarı
14	TÜBİTAK - RUTE	Tümü	Robotik Sistemler Geliştirme ve Uygulama Laboratuvarı
15	TÜBİTAK - MAM - Malzeme Enstitüsü	Su Altı	Sualtı Akustik Laboratuvarı (SAL)
16	TÜBİTAK - MAM - Çevre ve Temiz Üretim Enstitüsü	Su Altı	Sualtı Laboratuvarı
17	Boğaziçi Üniversitesi	Tümü	Laboratuvarlar Akıllı ve Otonom Hareketlilik Laboratuvarı Malzeme Test Laboratuvarı Otomotiv Akustiği ve Titreşim Laboratuvarı Malzeme Bilimi ve İmalat Teknolojileri Laboratuvarı Kontrol ve Dinamik Laboratuvarı Titreşim Laboratuvarı Anten ve Yayılma Araştırma Laboratuvarı Mikrodalga Radar ve Haberleşme Laboratuvarı Ağ Destekli Gömülü Kontrol Sistemleri Laboratuvarı Mekatronik Laboratuvarı
18	Milli Savunma Üniversitesi / Havacılık ve Uzay Teknolojileri Enstitüsü (HUTEN)	İHA	Otonom Sistemler (İHA) Laboratuvarı
19	Milli Savunma Üniversitesi / Hava Harp Okulu	İHA	Havacılık ve Uzay Mühendisliği Laboratuvarları Uçak Elemanları Laboratuvarı Aerodinamik Laboratuvarı Malzeme ve İmalat Laboratuvarı
20	İstanbul - Arnavutköy / Amatör Sportif Test Sahası	İHA	Uçuş Alanı - İstanbul - Hezarfen Havalimanı
21	-	İHA	Uçuş Alanı - Tekirdağ - Çorlu Hava Meydan Komutanlığı
22	-	İHA	Uçuş Alanı - İstanbul - Yenikapı Miting Alanı
23	-	İHA	Uçuş Alanı - İstanbul - Maltepe Miting Alanı
24	-	İHA	Uçuş Alanı - İstanbul - Serbest Bölgeler (yeşil) ve Özel İzne Tabi Bölgeler (kırmızı)
25	-	İHA	Uçuş Alanı - Tekirdağ - Serbest Bölgeler (yeşil) ve Özel İzne Tabi Bölgeler (kırmızı)
26	-	İHA	Uçuş Alanı - Kocaeli - Serbest Bölgeler (yeşil) ve Özel İzne Tabi Bölgeler (kırmızı)
27	-	İHA	Uçuş Alanı - Yalova - Serbest Bölgeler (yeşil) ve Özel İzne Tabi Bölgeler (kırmızı)

Otonom, Bağlantılı, İnsansız Kara, Hava, Su Üstü ve Su Altı Araçları Geliştirme, Altyapı Envanteri Detay Liste - III

Sıra	Kurum/Üniversite	Araç Türü	Mevcut Kaynaklar
28	Kocaeli Üniversitesi		Laboratuvarlar Kompozit Laboratuvarı Lazer Teknolojileri A.U.M Otomotiv Tasarım Teknolojileri Laboratuvarı Havacılık Malzemeleri Araştırma ve Geliştirme Laboratuvarı Malzeme ve Metalografi Lab Otomasyon Laboratuvarı Robotik Laboratuvarı Tahrik Sistemleri Laboratuvarı Sensör Laboratuvarı Termal Analiz Laboratuvarı Mekanik Laboratuvarı Lazer Laboratuvarı Mikro-Elektronik VLSI Laboratuvarı Otomotiv Laboratuvarı Gömülü Sistemler ve Görüntüleme Teknolojileri Laboratuvarı Yapay Zeka ve Benzetim Sistemleri Laboratuvarı MİLTEK (Milimetre Dalga, Elektromanyetik ve Güvenlik Teknolojileri) Laboratuvarı Bilgisayar Ağları ve Haberleşme Araştırma Laboratuvarı Akıllı Sistemler Araştırma Laboratuvarı Gömülü ve Algılayıcı Sistemler Araştırma Laboratuvarı Görüntü İşleme ve Bilgisayar Görüsü Araştırma Laboratuvarı İnsan Bilgisayar Etkileşimi Araştırma Laboratuvarı Güç Elektroniği ve Kontrol Lab. Elektrik Devreleri Laboratuvarı Yüksek Gerilim Laboratuvarı Uçak Sistemleri Laboratuvarı Hava Aracı Simülasyon Sistemleri Otomotiv Teknolojileri Araştırma Laboratuvarı (OTO-TEKAL) Güç Elektroniği ve Güç Kalitesi Araştırma Laboratuvarı Enerji Verimliliği Araştırma Laboratuvarı Termal Enerji Sistemleri Araştırma Laboratuvarı
29	Gedik Üniversitesi		Laboratuvarlar Elektrik-Elektronik Laboratuvarı Makine Laboratuvarı Mekatronik Laboratuvarı
30	Okan Üniversitesi		Ulaştırma Teknolojileri ve Akıllı Otomotiv Sistemleri Uygulama ve Araştırma Merkezi
31	Okan Üniversitesi		Yenilikçi Akıllı ve Haberleşen Araç Teknolojileri Geliştirme ve Kümelenme Merkezi
32	İskenderun Teknik Üniversitesi / Amatör Sportif Test Sahası		İHA Pisti
33	TR-Test A.Ş. / Ar-Ge Test Sahası		İHA Test Sahası
34	İzmir-Zafer Belenbaşı Doğusu / Amatör Sportif Test Sahası		İHA Sahası
35	TOSB		Sürücüsüz Araç Test Parkuru
36	BİASTEST-TOSB		Otomotiv Testleri

Otonom, Bağılantılı, İnsansız Kara, Hava, Su Üstü ve Su Altı Araçları Geliştirme, Altyapı Envanteri Detay Liste - IV

Sıra	Kurum/Üniversite	Araç Türü	Mevcut Kaynaklar
37	TOSB İnovasyon Hizmet Merkezi	Tümü	Tasarım Atölyesi Hızlı Prototipleme Atölyesi Eğitim Atölyesi
38	Yıldız Teknik Üniversitesi - Teknopark	Tümü	Prototip Atölyesi
39	Kocaeli Üniversitesi - Teknopark	Tümü	Prototip Geliştirme ve Test Merkezi
40	İstanbul Teknopark	Tümü	Prototipleme Atölyesi
41	İstanbul Teknik Üniversitesi	Tümü	İTÜ Magnet Fab
42	-	İHA	Model Uçak Pist Alanları
43	-	Sualtı, Suüstü	Gençlik Merkezi Havuzları
44	-	Sualtı, Suüstü	Belediye Havuzları
45	-	Sualtı, Suüstü	Olimpik Havuzlar
46	-	Sualtı, Suüstü	Üniversite Havuzları
47	Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi	Tümü	Tasarımcı Düşünce Atölyesi
48	Yalova Üniversitesi	Tümü	Yalova Meslek Yüksekokulu 3D Yazıcı Temelli Tasarım ve İmalat Atölye Projesi
49	TÜBİTAK SAGE	Tümü	Çevresel Testler
		İHA	Ankara Rüzgar Tüneli
51	TSE Elektroteknik Laboratuvarı	Tümü	
52	TÜBİTAK RUTE	Tümü	Motor Mükemmeliyet Merkezi Alt Sistem Geliştirme Testleri Kontrol Ünitesi Tasarımı ve Geliştirilmesi İçten Yanmalı Motor Modellenmesi Araç Geliştirme Testleri Araç ve Motor Sertifikasyon Testleri Araç Üstü Gerçek Yol Geliştirme Testleri İçten Yanmalı Motor Geliştirilmesi ve Testleri
53	TSE Makine Laboratuvarı	Tümü	

