



T.C. SANAYİ VE  
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI



TÜBİTAK



DENİZCİLİK  
TEKNOLOJİLERİ  
YOL HARİTASI



T.C. ULAŞTIRMA VE  
ALTYAPI BAKANLIĞI



UDHAM

# Denizcilik Teknolojilerinde Desteklemede Öncelikli Alanlar ve Ar-Ge Ekosistemi Geliştirilmesi

Prof.Dr.Emre Akyüz,İTÜ



**Prof.Dr. Emre Akyüz**

İTÜ Denizcilik Fakültesi,  
Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği  
Bölümü

## Tanıtım Alanı

İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ) Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Bölümü'nde öğretim üyesi olarak görev yapmaktadır.

Deniz taşımacılığı alanında Horizon ve Erasmus gibi AB projeleri ile çeşitli endüstri iş birliği projelerinde yürütücü ve araştırmacı olarak yer almıştır. Denizcilikte risk analizi, güvenilirlik analizi, insan hatası, kaza analizi, otonom gemiler ve kritik gemi operasyonları konularında 125'in üzerinde makalesi, 35 uluslararası konferans bildirisi ve 3 kitap bölümü bulunmaktadır.

Safety Science, Ocean Engineering, Sustainability ve Journal of ETA Maritime Science gibi saygın dergilerde yayın kurulu üyesi ve bölüm editörü olarak görev yapmaktadır. Her yıl Stanford Üniversitesi ve Elsevier iş birliğiyle hazırlanan "Dünyanın En Etkili Bilim İnsanları" listesinde yer almakta olup, 2022 yılında "İTÜ 250. Yıl Bilim Ödülleri: En Başarılı Genç Akademisyen Ödülü"ne layık görülmüştür.

# İÇİNDEKİLER

## ÖZET

Proje kapsamı, denizcilik sektöründe dijital dönüşüm, otonom sistemler, yapay zeka uygulamaları, yeşil denizcilik teknolojileri gibi sürdürülebilir teknolojiler ekseninde şekillenen öncelikli Ar-Ge alanlarının belirlenmesi ve bu alanlara yönelik ulusal inovasyon ekosisteminin güçlendirilmesi ihtiyacını ele almaktadır. Otonom gemi sistemleri, yapay zekâ tabanlı karar destek mekanizmaları, akıllı gemi teknolojileri ve yeşil denizcilik uygulamaları gibi kritik başlıklar kapsamında; kamu, sanayi ve akademi iş birliğini merkeze alan entegre bir Ar-Ge modeli ile Türkiye'nin küresel denizcilik teknolojilerinde rekabet gücünün artırılması hedeflenmektedir.

01 | **Anahtar Kelimeler**

02 | **Amaç ve Kapsam**

03 | **Ana Tema ve Yaklaşım**

04 | **Denizcilik Teknolojilerinde  
Öncelikli Alanlar**

05 | **Denizcilik Ar-Ge Ekosistemi**

06 | **Beklen Etki ve Sonuç**

# Denizcilik Teknolojilerinde Desteklemede Öncelikli Alanlar ve Ar-Ge Ekosistemi Geliştirilmesi

## Anahtar Kelimeler:

Yeşil Gemi ve  
Sürdürülebilir  
Sevk Teknolojileri

Akıllı ve Otonom  
Gemi Teknolojileri

Denizcilikte Siber  
Güvenlik ve Veri  
Analitiği

Gelişmiş Bakım ve  
Diagnostik  
Sistemleri

Dijital İkiz (Digital  
Twin)

Gelişmiş  
Malzeme ve  
Tasarımlar

Liman ve Lojistik  
Optimizasyonları

Denizcilik Ar-Ge  
Ekosistemi

Uluslararası Ar-Ge  
/ Sanayi-Ünv.Ar-  
Ge İş Birliği

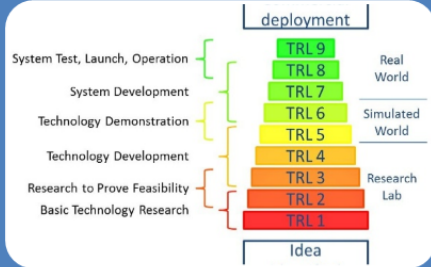
# Amaç

## AR-GE

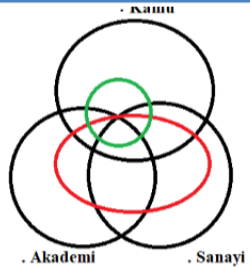
- Denizcilik teknolojilerinde öncelikli Ar-Ge alanlarını belirlemek



- Ulusal Ar-Ge ekosistemini güçlendirmek



- Yüksek TRL teknoloji geliştirme kapasitesini artırmak



- Kamu–Sanayi–Akademi entegrasyonunu sağlamak

# Kapsam



# Teknoloji Başlıkları

Teknoloji başlıkları kapsamında bu temada; otonom gemi sistemleri, yapay zekâ tabanlı navigasyon ve karar destek çözümleri, akıllı gemi teknolojileri, dijitalleşme ve dijital ikiz uygulamaları ile yeşil ve sürdürülebilir denizcilik teknolojilerine odaklanmaktadır. Bu başlıklar, hem operasyonel verimlilik ve emniyetin artırılmasını hem de yüksek TRL seviyesinde yenilikçi ürünlerin geliştirilerek ticarileştirilmesini destekleyen kritik Ar-Ge alanları olarak ele alınacaktır.



PESTLE Analizi

SWOT Analizi

Olumlu – Olumsuz Durum Tespiti

Problemler – Kök Sebepler

İhtiyaç Belirleme

Gereksinimlerin Belirlenmesi

Engeller / Sorunlar



# Alanda Mevcut Durum



Günümüzde denizcilik sektörü; **dijitalleşme, otonom sistemler** ve **sürdürülebilirlik** ekseninde hızlı bir dönüşüm sürecinden geçmektedir.

## GELİŞMİŞ ÜLKELERDE



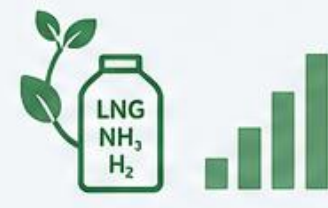
Otonom gemi sistemleri (MASS)



Yapay zekâ destekli navigasyon çözümleri



Dijital ikiz uygulamaları



Alternatif yakıtlar ve enerji verimliliği teknolojileri

Pilot seviyeden operasyonel kullanıma doğru ilerlemektedir.

## TÜRKİYE'DE



Artan Ar-Ge farkındalığı ve proje kapasitesi



Teknoloji olgunluk seviyesi (TRL) gelişime ihtiyaç duymaktadır.



Test-doğrulama altyapıları yetersizdir.



Sistematik ekosistem entegrasyonu sınırlıdır.

Bu alanlarda gelişime ihtiyaç bulunmaktadır.



Bu durum, ulusal düzeyde **koordineli, çok paydaşlı ve sonuç odaklı** bir Ar-Ge yaklaşımının gerekliliğini ortaya koymaktadır.

# Alanda Mevcut Durum (Veriler -2024 )

## 1 GENEL AR-GE HARCAMALARI (2024)



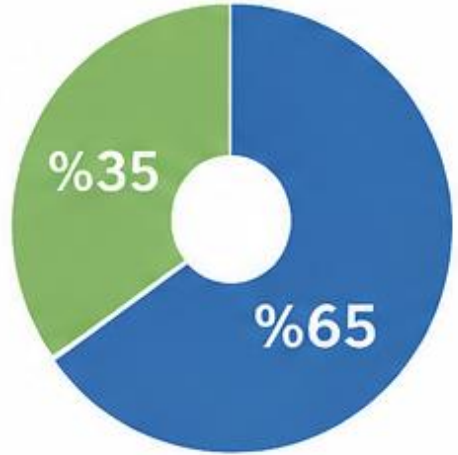
**651,8**  
milyar TL

Toplam Ar-GE Harcaması



**%1,46**

GSYH İçindeki Pay



● %65 Özel Sektör

● %35 Kamu + Üniversite

## 2 DENİZCİLİK İLE İLİŞKİLİ AR-GE ALANLARI



Gemi İnşa Sanayi



Ulaştırma & Lojistik Teknolojileri



Savunma Sanayi  
(Deniz Platformları)



Dijital Teknolojiler  
(AI, Siber Güvenlik, Navigasyon)

# Denizcilik Teknolojilerinde Desteklemede Öncelikli Alanlar



UDHAM



## Otonom Gemi Sistemleri



- MASS (Maritime Autonomous Surface Ships)
- Uzaktan kontrol ve karar destek sistemleri
- Algılama ve sensör
- Emniyet ve doğrulama altyapıları.

## Akıllı Gemi Sistemleri



- Entegre gemi kontrol sistemleri
- IoT tabanlı izleme altyapıları
- Dijital ikiz uygulamaları
- Gerçek zamanlı veri yönetimi

## Denizcilikte Yapay Zekâ



- Akıllı rota optimizasyonu
- Tahmine dayalı bakım-tutum
- Risk analitiği ve karar destek
- Operasyonel verimlilik artırımı

## Dijitalleşme



- Denizcilikte dijital dönüşüm
- Veri paylaşım platformları
- Bulut tabanlı sistemler
- Akıllı liman entegrasyonu

# Denizcilik Teknolojilerinde Desteklemede Öncelikli Alanlar



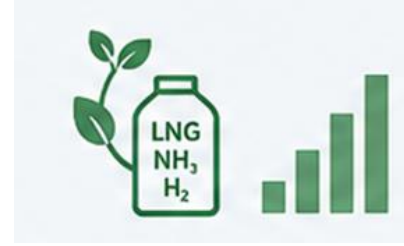
UDHAM



TÜBİTAK

## Yeşil Denizcilik Teknolojileri

- Karbon azaltım teknolojileri
- Alternatif yakıt sistemleri
- Enerji verimliliği çözümleri
- IMO 2050 hedeflerine uyum.



İTÜ



DENİZCİLİK  
TEKNOLOJİLERİ  
YOL HARİTASI

# Ar-Ge Ekosistemi Geliştirilmesi

## Denizcilik Ar-Ge Ekosistemi

- Ulusal inovasyon kapasitesi
- Ar-Ge destek mekanizmaları
- Teknoloji geliştirme altyapıları
- TRL yükseltme stratejileri.



## Kamu–Sanayi–Akademi Entegrasyonu

- Ortak Ar-Ge projeleri
- Test ve doğrulama merkezleri
- Teknoloji transfer ofisleri
- Ortak veri ve altyapı kullanımı



## Uluslararası Ar-Ge İş Birliği

- AB ve Horizon Europe programları
- Ortak araştırma konsorsiyumları
- Bilgi transferi ve standart uyumu
- Küresel rekabetçilik

## Öncelikli Ar-Ge Alanları

- Otonom sistemler ve AI
- Siber güvenlik
- Dijital ikiz teknolojileri
- Yeşil denizcilik çözümleri
- Entegre gemi sistemleri



# Beklenen Etkiler ve Sonuç

Yüksek TRL ürün geliştirme

Yerli teknoloji kapasitesinin artması

İhracat potansiyelinin yükselmesi

Emniyetli ve sürdürülebilir deniz taşımacılığı

Stratejik Ar-Ge önceliklerinin belirlenmesi

Ulusal denizcilik teknoloji yol haritası

Güçlü ekosistem + sürdürülebilir inovasyon



**DENİZCİLİK**  
**TEKNOLOJİLERİ**  
**YOL HARİTASI**

# TEŞEKKÜRLER