



#### KOORDİNATÖR

Prof. Dr. Murat YİĞİT  
Dr. Öğr. Üyesi Halit KUŞKU

#### DÜZENLEME KURULU

Prof. Dr. Sebahattin ERGÜN  
Prof. Dr. Yeşim BÜYÜKATEŞ  
Dr. Öğr. Üyesi Erdem KAN  
Dr. Öğr. Üyesi Ümit YİĞİT  
Öğr. Gör. Süleyman ÖZER  
Öğr. Gör. Burak GÖZÜTOK

## ÜNİVERSİTE-SANAYİ-ŞEHİR ETKİNLİKLERİ "DENİZCİLİK, TEMİZ ENERJİ" PANEL



(Saat: 09.30)

"Açılış Konuşmaları"

**Prof. Dr. R. Cüneyt ERENOĞLU**

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Rektörü



(Saat: 10.00 - 10.40)

"Denizüstü Rüzgar Enerjisi Türkiye Yol Haritası: Ülkemiz İçin Fırsatlar"

**Dr. Murat DURAK**

Deniz Üstü Rüzgar Enerjisi Derneği Yönetim Kurulu Başkanı



(Saat: 10.40 - 11.20)

"Türkiye'nin Mevcut Temiz Enerji Durumu ve Geleceği: Çanakkale İli Öngörülerini"

**Alper KALAYCI**

Enerji Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği Yönetim Kurulu Başkanı



(Saat: 11.20 - 12.00)

"Denizcilik Operasyonlarında İnovasyon, Sürdürülebilirlik ve Girişimcilik"

**Kapt. Ayşe Aslı BAŞAK**

Dünyada "İzlenecek 10 Başarılı Kadın" Listesine Giren Türk Kadını  
Kurucu & CEO - Shipsider

(Saat: 12.00 - 12.40)

■ Soru-Cevap / Genel Değerlendirme



22 Aralık 2023 Cuma

Çanakkale Deniz Müzesi Komutanlığı  
Konferans Salonu Donanma Çay Bahçesi Yanı

09.30



Katılımcılara Sertifika Verilecektir

onsekizmartuni | Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi | ÇOMÜ TV | www.comu.edu.tr

Dr Murat Durak  
Yönetim Kurulu Başkanı  
Denizüstü Rüzgar Enerjisi Derneği

22 Aralık 2023  
Çanakkale

## Başlıklar

1. Denizüstü Rüzgar Enerjisi Derneği (DÜRED)
2. Denizüstü RES Nedir?
3. Denizüstü RES ve İklim Değişimi
4. Dünya Denizüstü RES Piyasası
5. Ülkemizdeki Denizüstü RES Altyapısı
6. Ülkemizde Denizüstü RES Gelişmeler
7. Denizüstü RES Projeleri ve Ülkemiz İçin Fırsatlar

# Denizüstü Rüzgar Enerjisi Derneği (DÜRED) Turkish Offshore Wind Energy Association (TOWEA)

## Yönetim Kurulu

## Managing Board

Murat Durak

Veli Bilgihan Yaşacan

Ahmet Teyfik Paksu

Ersin Şekerci

Dolunay Güçlüer Küpeli

Alper Kalaycı

## Görev Dağılımı

## Managing Role

Başkan

Chairman

Sayman Üye

Vice President

Genel Sekreter

Vice President

Yönetim Kurulu Üyesi

Board Member

Yönetim Kurulu Üyesi

Board Member

Yönetim Kurulu Üyesi

Board Member



# Farkındalık Aktiviteleri / Awareness Activities

WORLD BANK GROUP  
THE WORLD BANK IFC  
In partnership with: DENİZÜSTÜ RÜZGAR ENERJİSİ DERNEĞİ DÜRED  
Funded by: ESMAP PROBLUE

## TÜRKİYE OFFSHORE WIND ROADMAP INDUSTRY CONSULTATION WEBINAR

13 January 2023 14:00 - 15:00 GMT+3

Register here

## OFFSHORE WIND DEVELOPMENT ROADMAP FOR TURKEY

WEBINAR PRESENTATION 13<sup>TH</sup> JANUARY 2023

MARK LEYBOURNE WBG GLOBAL OFFSHORE LEAD  
YASEMIN ORUCU WBG TEAM LEAD  
ERIK MOHR COWI PROJECT MANAGER

WORLD BANK GROUP GazDay THE BIODIVERSITY CONSULTANCY re-consult COWI

## Offshore Wind in Turkey: Opportunities and Prospects

Date: June 7th  
Time: 16:00 CEST

Speakers

Giles Dickson  
CEO WindEurope

Yasemin Orucu  
Senior Energy Specialist,  
World Bank

Murat Durak  
Chairman of the Turkish Offshore  
Wind Energy Association

Özgür Sarhan  
Head of Energy Security of Supply,  
Markets and Statics Department

Wind EUROPE THE WORLD BANK TOWEA TURKISH OFFSHORE WIND ENERGY ASSOCIATION REPUBLIC OF TURKEY MINISTRY OF ENERGY AND NATURAL RESOURCES


T.C. SANAYİ VE TEKNOLOJİ BAKANLIĞI DÜRED ENSIA İZMİR KALKINMA AJANSI

## Denizüstü Rüzgâr Enerjisi ve İzmir İçin Fırsatlar Toplantısı

2 ARALIK PERŞEMBE, SAAT: 13.30  
TEPEKULE KONGRE VE SERGİ MERKEZİ

İNVEST İZMİR





Webinar:

**Limanda Denizüstü Rüzgar Elektrik Santral Şalt Sahası Üretimi**  
**Offshore Windfarm Switchyard Manufacturing in Ports**

Tarih ve Saat: 17 Şubat 2022 --- Saat: 14.00 – 15.00 (Türkiye saati)  
Date and Time: February 17, 2022 --- Time: 14.00 – 15.00 (Turkish time)

Jaco Fleumer, Business Development Manager  
HSM Offshore Energy BV  
<https://hsmoffshoreenergy.com/>

Katılım ücretsizdir.  
Participation free of charge.

Connection link:  
<https://zoom.us/j/9958331093889?pwd=VHhMazZ2ZlUzQUMhNFp0T3R1ZlBocallJld09>

Meeting ID: 995 3310 9388  
Passcode: 591953



Webinar:

**Denizüstü Rüzgar Türbinleri İçin Kuş Gözlem Sistemleri**  
**Bird Monitoring System for Offshore Wind Turbines**


Tarih ve Saat: 20 Ocak 2022, Saat: 16.00 – 17.00 (Türkiye saati)  
Date and Time: 20 January 2022, Time: 16.00 – 17.00 (Turkish time)

George Diakomanolis & Vassilis Sergianidis  
(DIGISEC - [www.digisec.gr](http://www.digisec.gr))

Katılım ücretsizdir.  
Participation free of charge.

Join Zoom Meeting  
<https://zoom.us/j/98527820783?pwd=LzRoVWpXcHVhVVFVON2dyendSSzgvUT09>

Meeting ID: 985 2782 0783  
Passcode: 585135



Webinar:

**Denizüstü Rüzgar Elektrik Santrallerinde Helikopter Hizmetleri**  
**Helicopter Services for Offshore Windfarms**

Tarih ve Saat: 24 Şubat 2022 --- Saat: 15.00 – 16.00 (Türkiye saati)  
Date and Time: February 24, 2022 --- Time: 15.00 – 16.00 (Turkish time)

Michael Halberg (CEO, Helippe)  
[www.helippe.com](http://www.helippe.com)

Katılım ücretsizdir.  
Participation is free of charge.

Connection link:  
<https://zoom.us/j/99830216952?pwd=TnlzTWlrZzFaQkRmRU1lZEFAvTDg0ZD09>

Meeting ID: 998 3021 6952  
Passcode: 773975



Webinar:

**Denizüstü Rüzgar Elektrik Santralleri Fizibilitesi**  
**Feasibility of Offshore Windfarms**


Tarih ve Saat: 3 Şubat 2021 --- Saat: 15.00 – 16.00 (Türkiye saati)  
Date and Time: February 3, 2021 --- Time: 15.00 – 16.00 (Turkish time)

Imke Maassen van den Brink (BLIX Consultancy BV)  
[www.blixconsultancy.com](http://www.blixconsultancy.com)

Katılım ücretsizdir.  
Participation free of charge.

Connection link:  
<https://zoom.us/j/91071524889?pwd=Nnh3N2JmajBmUjRzMWJhYlhPSVhZZ09>

## Denizüstü RES Kursu




**DENİZÜSTÜ RÜZGAR ENERJİSİ DERNEĞİ**

Konu Başlıkları

Eğitim kapsamında denizüstü rüzgar enerjisi, meteorolojisi, denizüstü rüzgar ölçümleri rüzgar karyası, denizüstü rüzgar türbinleri, elektrik sistemleri, inşaat, proje yönetimi ve piyasası sunulacaktır.

- DENİZÜSTÜ RÜZGAR ENERJİSİ KRİZİ (Prof Dr Oğuz Uzoğ - 2 saat**
  - Rüzgar Enerjisi Kullanımı Tarihsel Süreci
  - Denizüstü RES Kullanım Tarihçesi
- DÜNYA DRES ENERJİ PİYASASI (Dr Murat Durak) - 2 saat**
  - Avrupa Ülkelerinde Proje Geliştirme ve Yatırım Bütçesi
  - Avrupa'da Yapılan 2019 ve 2020 DRES İhaleleri
  - Avrupa DRT Pazar Piyasası
  - Dünyada DRES Durumu
  - Dünyada 2050 Yılına Kadar Olan Kapasite Projeksiyonu
- DENİZÜSTÜ RÜZGAR ENERJİSİ METEOROLOJİSİ, DENİZÜSTÜ RES SAHA BULUNMASI, METEOROLOJİK VE OŞİNOGRAFIK ÖLÇÜMLER (Prof Dr Ahmet Duran Sahin ve Dr Murat Durak) - 2 saat**
  - Klasik Rüzgarlar
  - Rüzgar Ölçümü (Jeoistrotik Yaklaşım)
  - Dünya ve Akıntı Ölçümü
  - Atmosferik Sınır Tabaka
  - Denizüstü Rüzgar Potansiyel Alanları
  - Denizüstü RES Saha Bulunmasında Dikkat Edilecek Hususlar
  - Uzaktan Algılanan Teknolojiler (SODAR, LIDAR)
  - Rüzgar jödet ve yönü, nem, basınç, sıcaklık, yağış, güneş radyasyonu, yıldırım ölçümleri
  - Su sıcaklığı, oksijen, nuzulak, bulanlık (nubidity), sisinografik ölçümler, ölçümler
  - Akıntı (Türkçe denizlerde jödet ve yön ölçümü)
- DENİZÜSTÜ RÜZGAR TÜRBİNLERİ (DRT) TASARIM VE PERFORMANS ANALİZLERİ (Doç Dr Emr Opuz) - 2 saat**
  - Kararlılık teoremleri
  - DRT yükleri, sıvısal ve deneysel modellemesi
  - DRT tasarımı, performans analizi
- DENİZÜSTÜ RÜZGAR TÜRBİNLERİ (DRT) TEMEL TASARIMI (Doç Dr Nejan Hovaj ve Okan İktirak) - 2 saat**
  - Deniz tabanı zemin şartnamaları,
  - Jeolojik, jeofizik, geoteknik ve hidrografik arayışmalar,
  - DRT temel inşaatı
    - Tekil kazıklı temeller (Monopile), Grup kazıklı temeller (Tripod)
    - Kafes temeller (Jacket), Vakumlu Kovu Keson (Suction bucket)



**DENİZÜSTÜ RÜZGAR ENERJİSİ DERNEĞİ**

- Ağalık temeller (Gravity base)
- Yüzer temeller (Floating)
- DENİZÜSTÜ RÜZGAR TÜRBİNLERİ DENİZ TABANI İLE ETKİLEŞİMİ (Prof Dr B Muttu Sinem, Doç Dr Veynel Sadık Özgür Karaca) - 2 saat**
  - Sabit ve yüzer denizüstü rüzgar türbin temellerinin deniz tabanı ile etkileşimi: Oynama ve sıvılaşma problemleri
- DENİZÜSTÜ RES ELEKTRİK SİSTEMLERİ (Doç Dr Ozan Keyvan) - 2 saat**
  - DRES Elektrik Sistemleri
  - Denizaltı kablolarına
  - Denizüstü şalt sahaları
  - DRES denizaltı enerji nakil hatları
  - DRES karasız enerji nakil hatları
- DENİZÜSTÜ RES LİMAN SEÇİMİ VE LİMANDA EKİPMAN ÜRETİMİ VE KULLANILAN GEMİLER (Bilgihan Yaşarcan) - 2 saat**
  - DRT Üretim Limanı
  - DRES İhale Sahası Üretim Limanı
  - DRES İşletme ve Bakım Limanı
  - DRT Temel Üretim Limanı
  - Kara Bahanesi (Dry Dock) Üretim
  - DRES Arayışma Gemileri (Survey Vessels), Personel Ulaştırma Gemileri (Staff Transportation Vessel/Berge), Römorkör Gemileri (Anchor Handling Tugs ), Kablo Kuralı Ağır Robot (Anchor Trenching Machine), Denizaltı Kablo Sema Gemileri (Cable Laying Vessel), Çakıl Tay Döküm Gemisi (Rock Dump Vessel), DRT Nakliye Gemileri
  - DRES Nakliye ve Montaj (Jack Up) Gemileri
  - DRES Bakım Gemileri (Maintenance Vessels)
- DRES PROJE UYGULAMA, NAKLİYE, İNŞAAT VE MONTAJ (Yük. Müh. Ervin Şekerci) - 2 saat**
  - DRES İnşaat İşleri
  - DRT Kurulumu Nakliye İşleri
  - DRES Limanda Yapılacak İşler
  - DRES Denizüstü Nakliye
  - Denizüstü Montaj
    - DRT Kule Montajı
    - DRT Pervane Montajı
    - DRT Yüzer Montajı
    - DRT Tek Parça Montajı



Denizüstü RES 1. Kamu Çalıştayı

# MARENTECH EXPO - Marine Energy Technologies Fair and Conference

25-27 May 2022, İzmir (<https://marentechexpo.com/>)

f t i

Book Your Stand Online Ticket TR

MARENTECH EXPO 25-27 May 2022

HOME ABOUT THE FAIR EXHIBITOR VISITOR MEDIA CONTACT

MARENTECH EXPO STARTING ON 25 MAY 2022

Discover

10000 M<sup>2</sup> 22 VISITOR COUNTRY 100+ BRAND PARTICIPATION 30000+ PROFESSIONAL VISITOR

MARENTECH EXPO - Marine Energy Technologies Fair and Conference

25-27 MAY 2022

MARENTECH EXPO Marine Energy Technologies Fair and Conference will be opening its doors to industry professionals at the Fair İzmir on May 25-27, 2022 with the participation of hundreds of prestigious domestic and foreign companies and visits of thousands of professional investors & buyers.

Discover



# Karadeniz Ülkeleri Denizüstü Rüzgar Enerjisi Federasyonu (Black Sea Offshore Wind Energy Federation)

Türkiye +

Ukrayna +

Bulgaristan +

Gürcistan +

Romanya –



## Federasyon Amaçları;

- Karadeniz Ülkelerinde DRES konusunda farkındalık yaratılması,
- Karadeniz Bölgesinde Karadenizi DRES projelerinin üssü haline getirilmesi,
- Diğer ülke rüzgar enerjisi dernekleri ile birlikte çalışmalar yürütmek,
- Deniz imar planları, şebeke bağlantısı gibi konularda ortak çalışmalar,
- Enerji adası konusunda farkındalık yaratılması ve ülkemizin müdahiliyeti,
- Ülkemizin Karadeniz’de DRES projelerinde lider ülke olması,
- Karadeniz’de kullanılacak ekipman ve gemilerin ülkemizde üretilmesi.



## Yeşil Deniz Endüstrisi Eğitim Merkezi

Derneğimiz, denizüstü rüzgar elektrik santrallerinin sadece yapılması değil; denizüstü rüzgar türbin bileşenlerinin (türbin, temel, şalt sahası, elektrik ekipmanı) üretimi, gemi üretimi, mühendislik, **üniversite ve akademik çalışmaların mümkün mertebe ülkemizde yapılması ve bu know-how'ın Karadeniz, Akdeniz, Hazar Denizi,** gibi bölge ülkelere ihracının yapılmasını hedeflemektedir. Ülkemizin bunun ile ilgili olarak ciddi bir akademik, üretim ve denizcilik sektörü ile yetişmiş insan gücü bulunmaktadır. Böyle bir merkezin çalışmaları aşağıdaki şekilde özetlenebilir;

- 1. Denizüstü Rüzgar Türbinleri İşletme ve Bakım İçin Mühendis ve Teknisyen Yetiştirilmesi,**
2. Denizüstü Rüzgar Enerjisi İçin AR&GE Çalışmaları,
3. Yüzer Temelli Denizüstü Rüzgar Türbini Geliştirilmesi,
4. DRES İçin Meteorolojik ve Oşinoğrafik Çalışmalar,
5. Ülkemizin Hayat Boyu DRES Öğrenme ve Geliştirme Kapasitesinin Sağlanması,
6. Merkezde Oluşturulacak Olan Know-how'ın Civar Ünelere İhraç Edilmesi.

## LETTER OF INTENT

A FRANCHISE MODEL FOR THE  
ESTABLISHMENT OF

TRAINING & EDUCATION CENTER(-S)  
FOR ON- AND OFFSHORE WIND  
& OTHER RENEWABLES

In Türkiye  
through

Denizüstü Rüzgar Enerjisi Derneği  
(Offshore Wind Energy Association of Türkiye)

in collaboration with  
ENERGY INNOVATION  
Egersund - NORWAY



### GWO HEALTH & SAFETY MODULES:

- GWO Basic Safety Training
  - o Working at heights\*
  - o First Aid\*
  - o Manual Handling\*
  - o Fire Awareness\*
  - o Sea Survival
- GWO Enhanced Safety Training
  - o Enhanced First Aid (offshore + remote onshore)
- GWO Advanced Rescue Training
  - o Nacelle, Tower & Basement Rescue
  - o Hub, Spinner & Inside Blade Rescue
  - o Single Rescuer - Hub, Spinner & Inside Blade
  - o Single Rescuer - Nacelle, Tower, Basement
- GWO Lift User
- GWO Slinger Signaller/Rigger Signal Person

### GWO TECHNICAL MODULES:

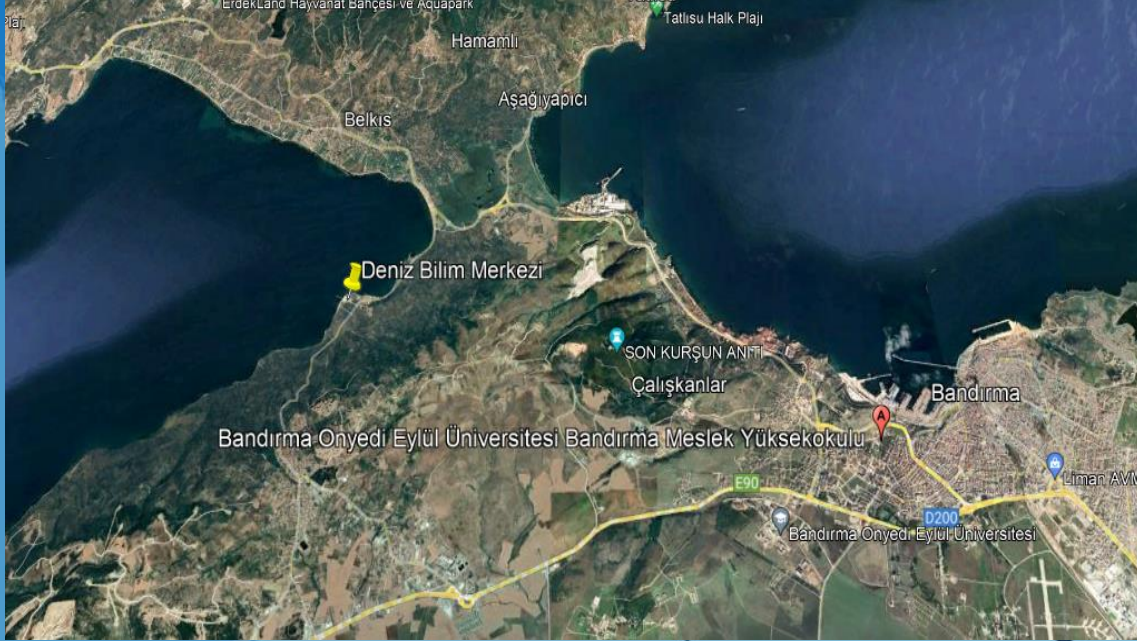
- GWO Basic Technical Training
  - o Mechanical
  - o Electrical
  - o Hydraulics
  - o Installations
- GWO Blade repair
- GWO-modules in development

### OTHERS:

- Energy Innovation Long term Wind Technicians Courses
- Helicopter Safety Training
- Other Courses based on local needs



# 6. Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi H. Avni Kocaman Deniz Bilim Merkezi





# KURUMSAL İŞBİRLİĞİ PROTOKOLÜ



## KURUMSAL İŞ BİRLİĞİ PROTOKOLÜ

YEŞİL DENİZ ENDÜSTRİSİ AR-GE, TEST ve EĞİTİM MERKEZİ

Abdullah GÜÇ

Güney Marmara  
Kalkınma Ajansı

Genel Sekreter

Prof. Dr. Süleyman ÖZDEMİR

Bandırma Onyedi Eylül  
Üniversitesi

Rektör

Dr. Murat DURAK

Denizüstü Rüzgar Enerjisi  
Derneği

Başkan

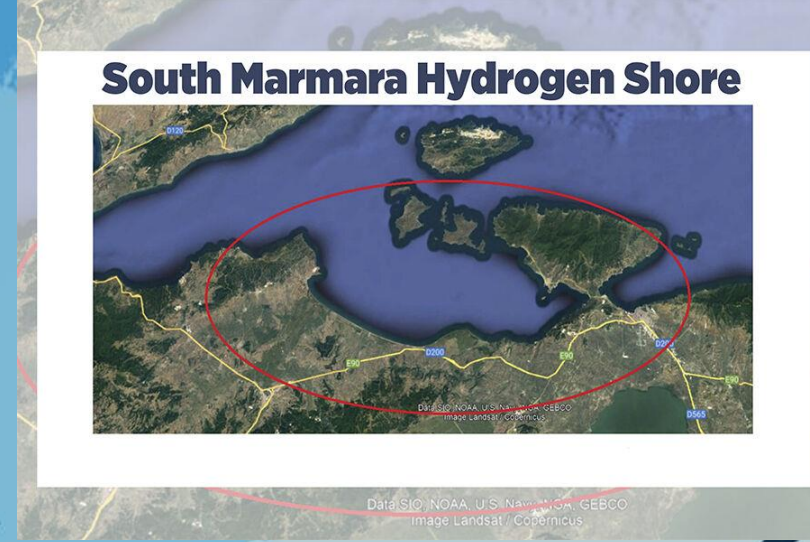
Prof. Dr. Ahmet YOZGATLIGİL

TÜBİTAK Marmara Araştırma  
Merkezi

Başkan V.



# Güney Marmara Hidrojen Kıyısı (South Marmara Hydrogen Shore)



## 7. BLOW: “Black sea fLoating Offshore Wind” Ufuk Avrupa Projesi

*“HORIZON-CL5-2021-D3-03-12: Innovation on floating wind energy deployment optimized for deep waters and different sea basins (Mediterranean Sea, Black Sea, Baltic Sea, North-east Atlantic Ocean)” çağrısı kapsamında sunulan;*

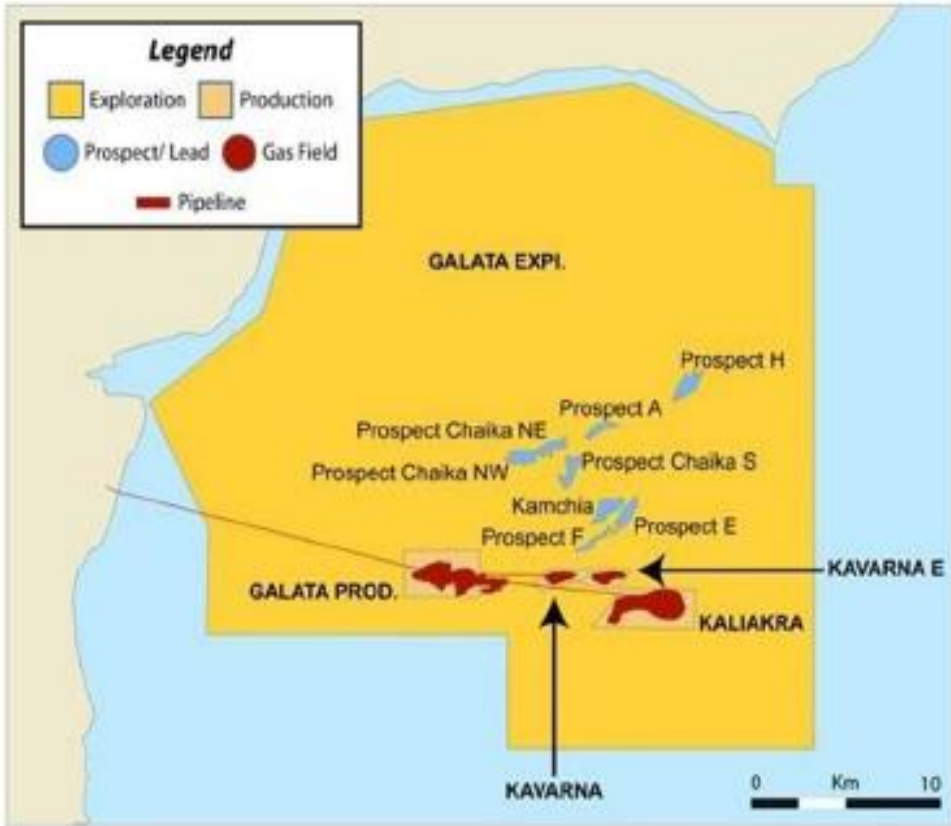
**BLOW (Black sea fLoating Offshore Wind)** akronimli proje konsorsiyumunda 16 kuruluş yer almakta olup proje kapsamında düşük ve orta rüzgar hızına sahip alanlar için optimize edilmiş, uygun maliyetli bir yüzer türbin (floating) tasarımı yapılarak Karadeniz’de uygun bir noktaya montajı yapılması hedeflenmektedir. Proje konsorsiyum üyeleri;

The consortium is led by José Luis Domínguez, head of the Power Systems group at IREC, while the partners of BLOW include Eolink, Petroceltic Bulgaria, Gsp Offshore, Universitatea Maritima Din Constanta, Beia Consult International Srl, the Centre For European Policy Studies, Bexco, Mce Gmbh, Sivas Cumhuriyet Universitesi, **Denizustu Ruzgar Enerjisi Dernegi**, Fraunhofer Gesellschaft Zur Forderung Der Angewandten, Forschung Ev, Acciona Generacion Renovable, and Minno-Geolozhki Universitet St Ivanrilski as well as two Associated Partners as Brunel University London and the European Marine Energy Centre (EMEC).



# EU PROJECT HORIZON-CL5-2021-D3-03-12 **B**Lack Sea **O**ffshore **W**ind (BLOW)

## Site specifications -Petroceltic BG, Galata Field (Bulgarian Black Sea)



Location of the Galata, Kavarna, Kavarna East and Kaliakra gas fields

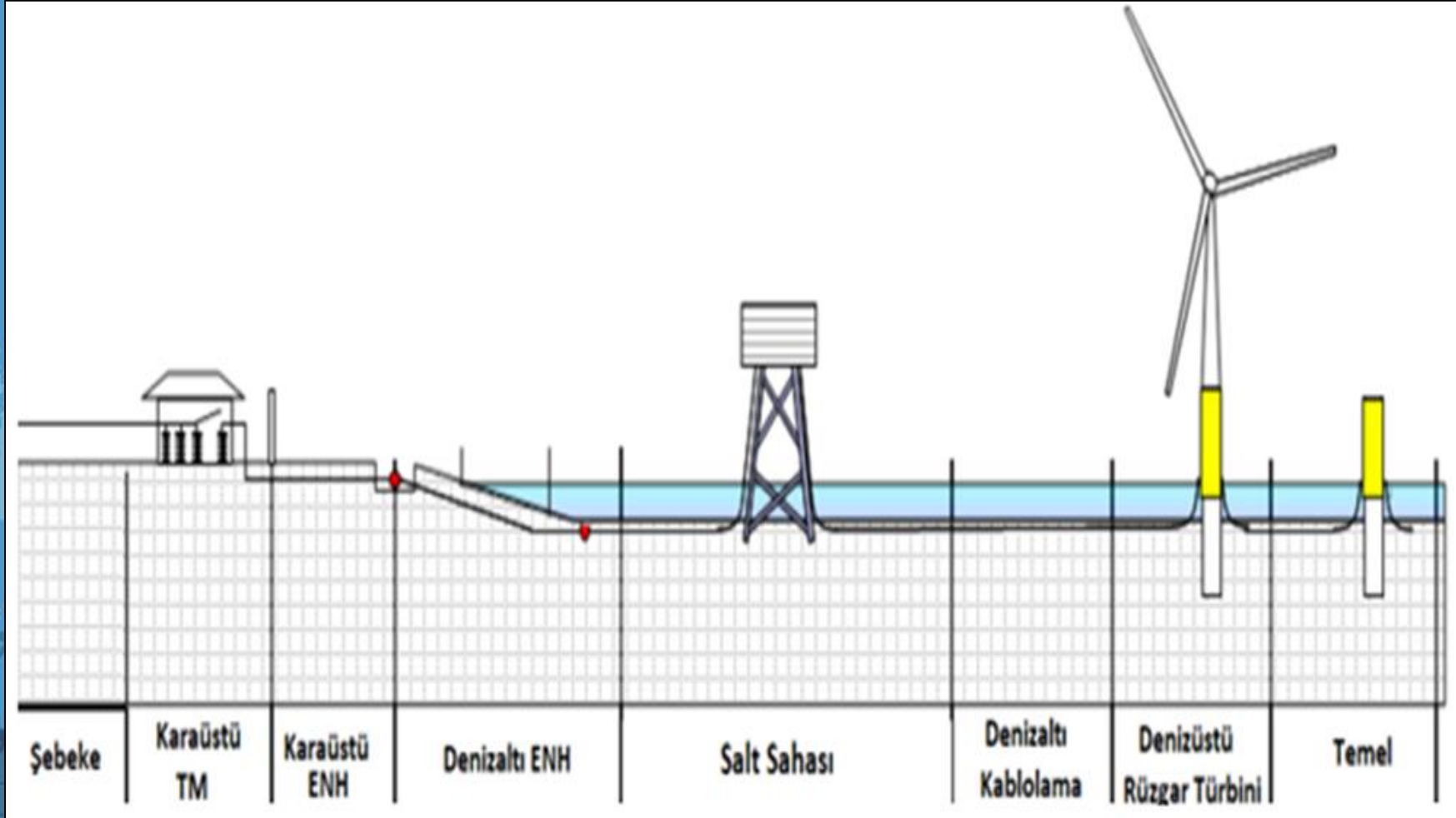
- WGS84 coordinates  $43.04463^{\circ}$  /  $28.19325^{\circ}$
- Distance to Eastern Port of Varna: 23 Km
- Water depth: 35m (tbc)
- Average wind speed: 6.5 - 7.0 m/s
- Demo Size: 5MW Unit
- Site total size: 60 Km<sup>2</sup>
- Permit: running until 2025, under renewal for +15 years
- Active Energy trading license

## 2. DENİZÜSTÜ RES NEDİR?

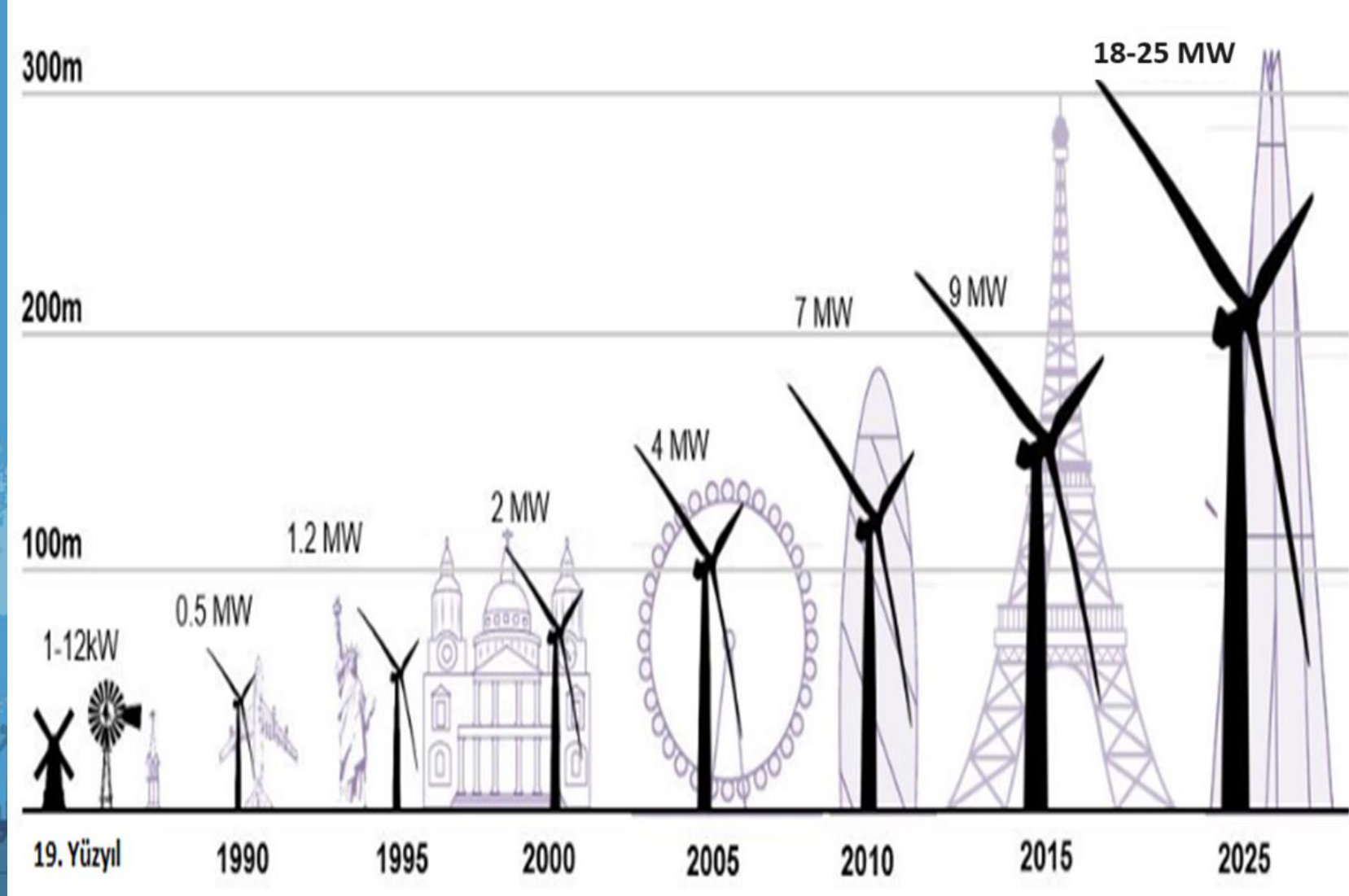




Denizüstü RES projesinin denizde ve karada bileşenleri bulunmaktadır. DRES'in temel sistem elemanları olarak 7 ana ünite sayılabilir. Bunlar, denizüstü RT temeli, denizüstü RT, türbinler arası kablo (interarray cables), denizüstü şalt sahası, denizüstü yüksek gerilim enerji nakil hattı (export cable), karaüstü enerji nakil hattı ve karaüstü TM bağlantısıdır.

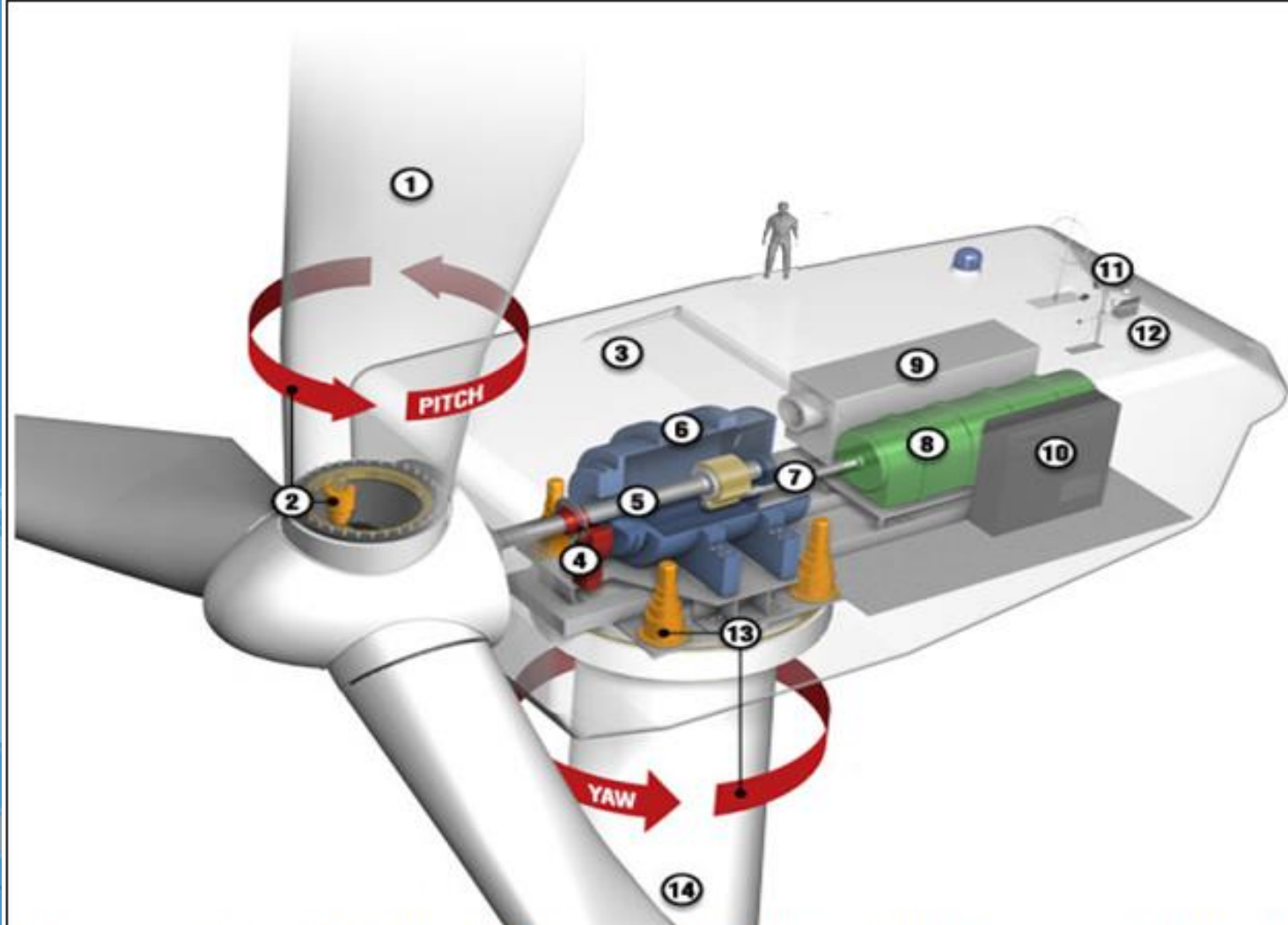


## Denizüstü RT: Kurulu güç, pervane çapı ve türbin boyu gelişimi





# 14 MW Nasel



1. Pervane	2. Pitch	3. Nacelle	4. Fren	5. Düşük hız şaft	6. Dişli kutusu	7. Yüksek hız şaft
8. Jeneratör	9. Eşanjör	10. Kontrol sistemi	11. Anemometre	12. Yön sensörü	13. Yaw sürücüsü	14. Kule



🏠 [Back to overview](#)

## 22 MW Offshore Wind Turbine in the Works for 2024/25

TECHNOLOGY

October 23, 2023, by Adnan Durakovic

**Chinese wind turbine manufacturer MingYang Smart Energy has unveiled a new offshore wind turbine model with a rated capacity of 22 MW – the MySE 22MW.**

The MySE 22MW model would be the most powerful wind turbine in the world and would feature a 310+ metre rotor.

Equipped with carbon-fibre blades, the turbine would be tailored for high-wind regions with an average wind speed of 8.5 m/s – 10 m/s.

Ming Yang said that the wind turbine would be typhoon-resistant, intelligent, and suitable for both fixed-bottom and floating applications.



Daha sonra...

lorc.dk/test-facilities

**LORC** Test facilities News & Events Site infrastructure Governance About Contact

Lindo Nacelle Testing Lindo Component & Structure Testing

## 25 MW Test Facility

Design verification and Life-time validation

The 25 MW test facility is used for design verification and Highly Accelerated Life-time Testing [HALT] of nacelles as well as drive-train components such as gearboxes and main bearings.

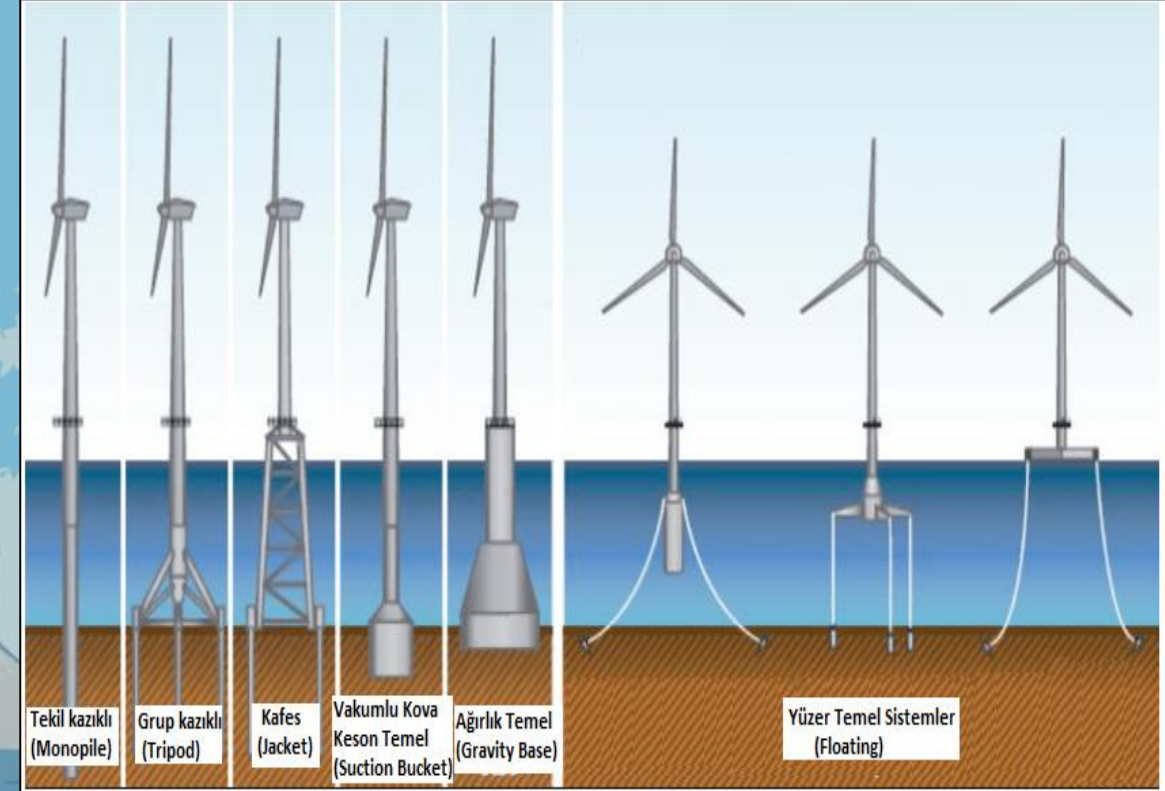
Providing a torque of 32 MNm, tilt-moment in the 85 MNm range and yaw-moment in the 65 MNm range, the facility offers design verification and HALT testing of the most power full offshore nacelles and drive-train components up to the 16-18 MW range, functionality test of nacelles up to about 20MW.



## Denizüstü Rüzgar Türbini (DRT) Temel Tasarımı

Denizüstü rüzgar türbini (DRT) üzerine etkiyen kuvvetler karaüstü türbinlerden hem farklıdır hem de daha fazladır. DRT üzerine sadece karaüstü türbinlere ek olarak dalga yükü, akıntı, gel-git, ekstrem dalga, buz çarpması, kaldırma kuvveti etki etmektedir. DRT temeli için geliştirilmiş çeşitli çözümler bulunmaktadır. Bu çözümler, büyük oranda su derinliği ile değişen tasarımlardır. Bu temel tipleri basitçe 6 gruba ayrılabilir;

Tekil kazıklı temeller (Monopile) – 20 ile 30 m deniz derinliği,  
Grup kazıklı temeller (Tripod) – 30 ile 40 m deniz derinliği,  
Kafes temeller (Jacket) 50 ile 60 m deniz derinliği  
Vakumlu Kova Keson (Suction bucket) 50 m den serin sularda,  
Ağırlık temeller (Gravity base) 30 ile 50 m deniz derinliği,  
Yüzer temeller (Floating).





## Sabit Temelli Denizüstü RT Yatırım Maliyet

Ana Maliyetler	Maliyet Kalemi	Tutar (USD/kW)	Ağırlık (%)
<b>Türbin</b>	Kule	1201	31,9
	Kanat		
	Nacelle		
<b>Mühendislik ve Altyapı</b>	Proje Geliştirme	138	52,3
	Mühendislik ve Yönetim	70	
	<b>Türbin Temeli</b>	<b>617</b>	
	Liman ve Saha Ulaşım	58	
	Montaj	198	
	Elektrik Altyapı	561	
	Deniz Tabanı Kirası	88	
	<b>Hizmet Alımları</b>	<b>116</b>	
<b>TOPLAM</b>	<b>3376</b>	<b>100</b>	

## Karaüstü RT Yatırım Maliyet

Ana Maliyetler	Maliyet Kalemi	Tutar (USD/kW)	Ağırlık (%)	
<b>Türbin</b>	Kanat	184	20	
	Kanat Yönlendirme Sistemi	60		
	Göbek (Hub)	44		
	Nasel Yapısal Montajı	98		
	Aktarma Organları	152		
	Nasel Elektrik Sistemi	137		
	Nasel Yönlendirme Sistemi	32		
	Kule	215		
	Proje Geliştirme	16		22,7
	Mühendislik ve Yönetim	18		
Türbin Temeli	59			
Saha Ulaşım	44			
Montaj	44			
Elektrik Altyapı	85			
<b>Finansman Giderleri</b>	<b>34</b>	6		
<b>Öngörülmeven</b>	<b>86</b>	2,3		
<b>TOPLAM</b>	<b>1308</b>	<b>100</b>		

## Karaüstü ve denizüstü RT kıyaslaması

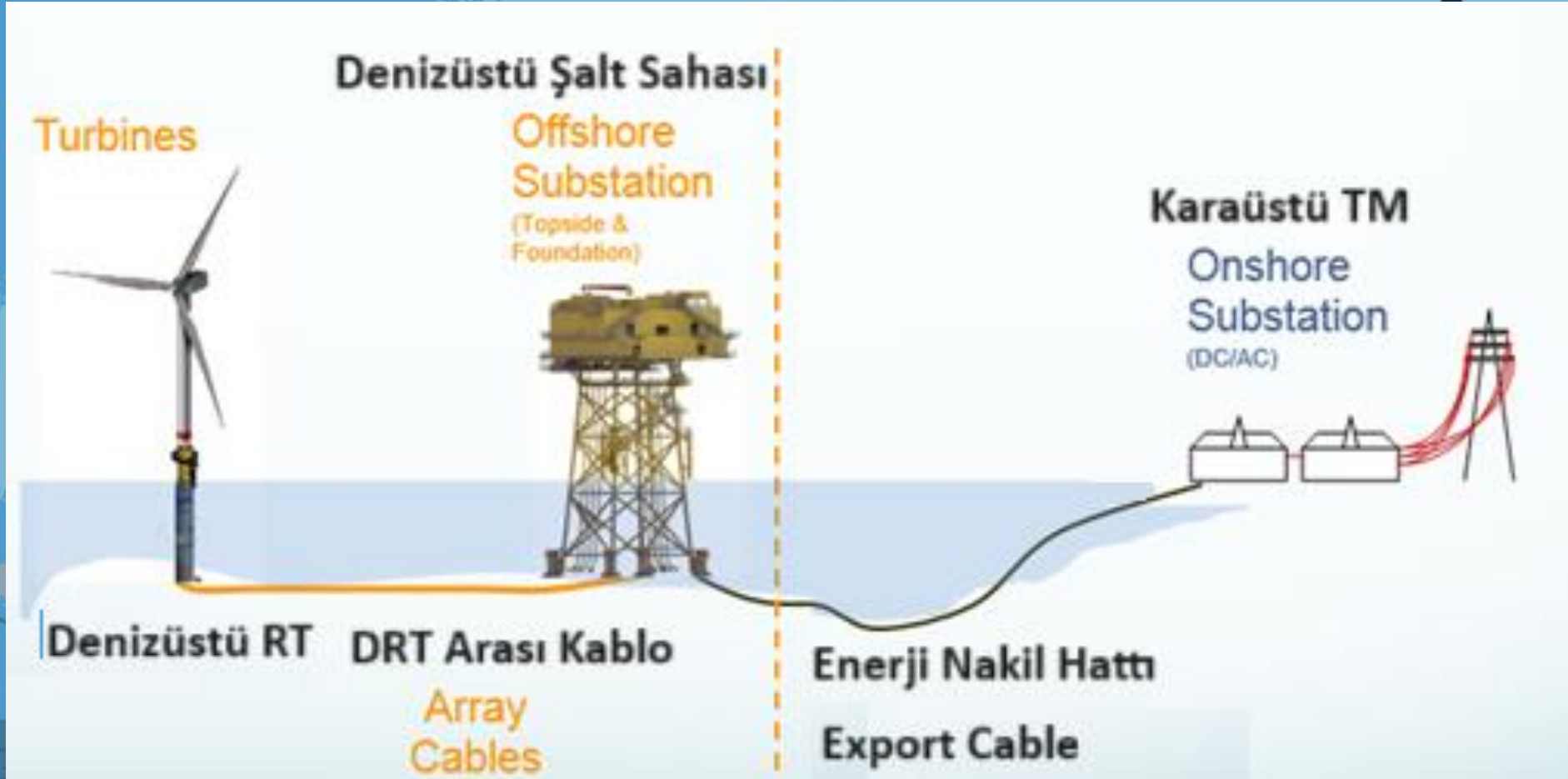


	Karaüstü RT	Denizüstü RT
<b>Kurulu Güç</b>	5 MW	14 MW
<b>Pervane çapı</b>	126 m	195 m
<b>Göbek (hub) çapı</b>	3	4.64 m
<b>Göbek yüksekliği</b>	90 m	125 m
<b>Devreye giriş hızı</b>	3 m/s	3 m/s
<b>Devreden çıkış hızı</b>	25 m/s	25 m/s
<b>Nominal rüzgar hızı</b>	11.4 m/s	11.2 m/s
<b>Pervane ağırlığı</b>	110 000 kg	297 650 kg
<b>Nasel ağırlığı</b>	240 000 kg	400 000 kg
<b>Kule ağırlığı</b>	200 718 kg	782 096 kg



## Denizüstü RES Elektrik Sistemi

DRES elektrik sistemi üç bölüme ayrılabilir. Toplama sistemi, şalt sistemi ve iletim sistemi. Öncelikle, üretilen enerjiyi denizaltı kablolar ile gerilim seviyesinin yükseltileceği şalt sistemine ve oradan da iletim sistemi ile ulusal şebekeye bağlantı yapılır.



## 3. DENİZÜSTÜ RES VE İKLİM DEĞİŞİMİ



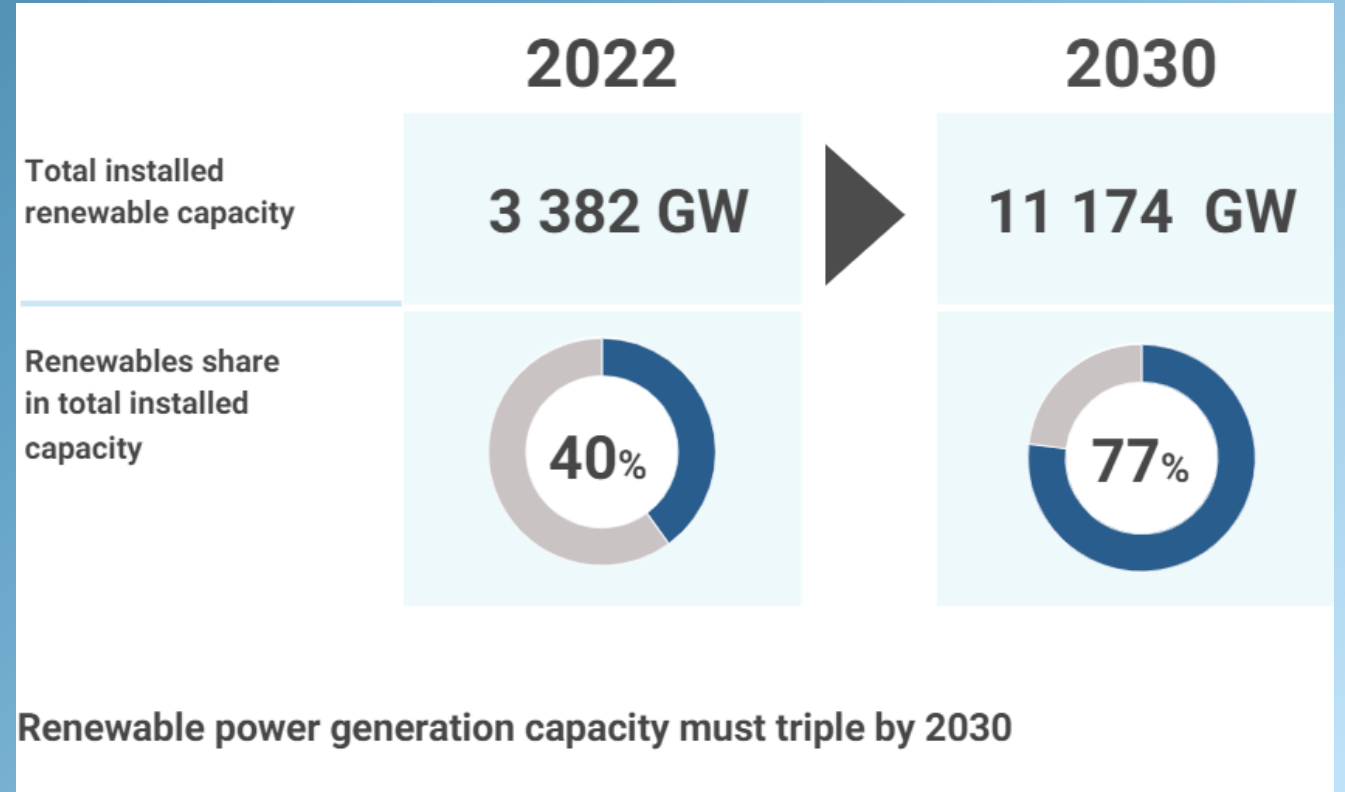
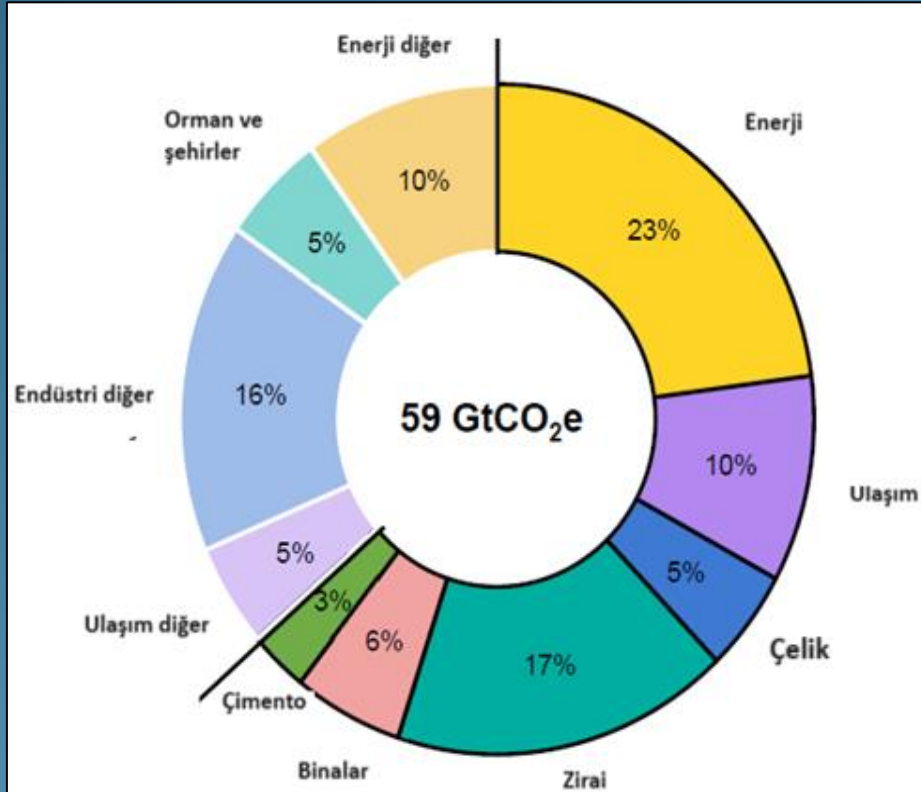
Denizüstü RES projeleri, küresel dekarbonizasyon ve net sıfır emisyon hedeflerine ulaşmada kilit rol oynayabilir. Büyük kurulu güçlü ve yüksek kapasite faktörüne haiz yapısıyla konvansiyonel fosil yakıtların yerini alabilecek bir yenilenebilir enerji kaynağıdır. Tahminler 2050 yılında net sıfır karbon emisyon hedeflerine ulaşılabilmesi için 2000 GW Denizüstü RES kapasitesinin işletmede olması gerektiğini ortaya koymaktadır (IRENA, 2021). Fosil yakıtlara dayalı 1 GW kurulu güçlü bir elektrik santralından yılda 460 metrik ton CO<sub>2</sub> emisyonu yayılmaktadır.

## 6 ana sektör senaryosu (Kaynak: IEA&IRENA, 2023).

Sektör	Endikatör	2022	2030
<b>Enerji</b>	Yenilenebilir kapasite	3.8 TW	11 TW
<b>Hidrojen</b>	Düşük karbon ve yenilenebilir hidrojen üretimi	0.7 Mt/yıl	70-125 Mt/yıl
<b>Ulaşım</b>	Elektrikli araç	% 14	En az %65
<b>Çelik</b>	Net sıfır emisyon çelik üretimi	13 Mt	En az 100 Mt
<b>İnşaat</b>	Net sıfır binaların oranı	%5	% 100
<b>Çimento</b>	Net sıfır çimento üretimi	22 Mt	En az 350 Mt

Sektörlere ait sera gazı emisyon miktarı aşağıda Şekilde gösterilmiştir. Enerji sektörü %33 ile halen ilk sırayı almakta, tarım %17, sanayi %16, ulaşım %10, inşaat %6 olarak sıralanmaktadır.

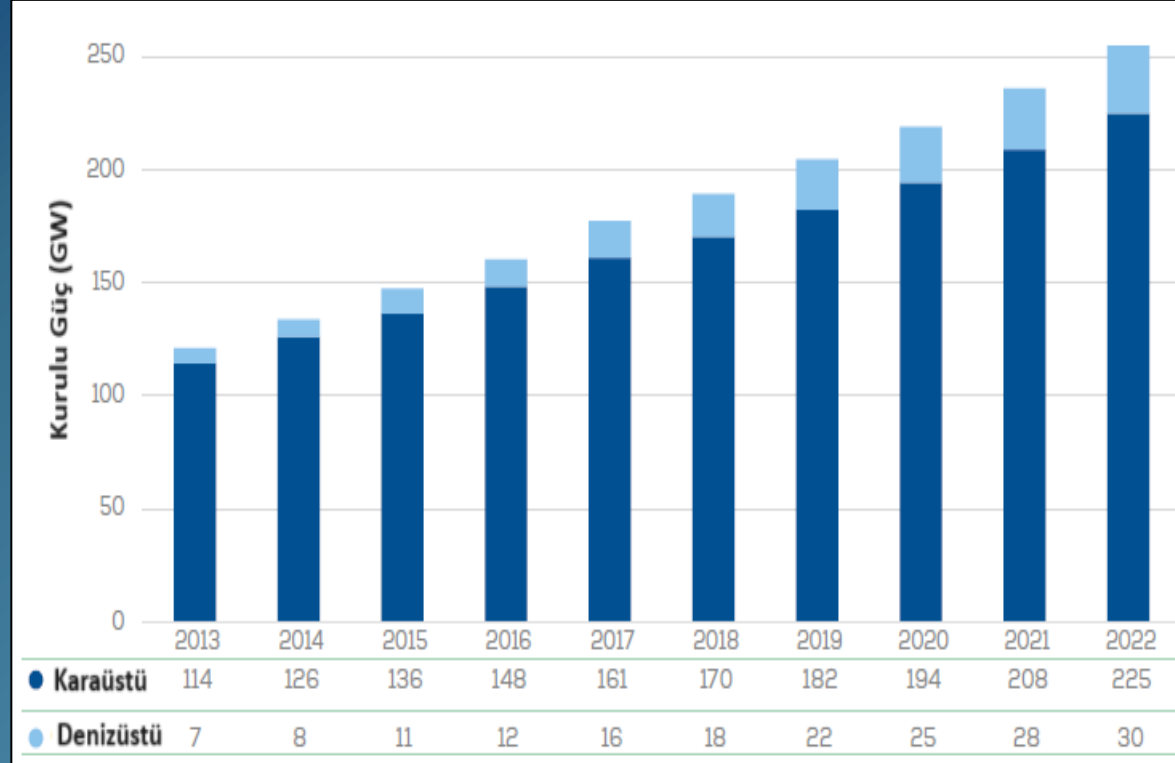
Sektörlere ait sera gazı emisyonu (Kaynak: EIA&IRENA, 2023)





## 4. DÜNYA DENİZÜSTÜ RÜZGAR ENERJİSİ PİYASASI

# Avrupa Ülkeleri 2013-2022 yıllık kümülatif güçler (Kaynak: WindEurope)

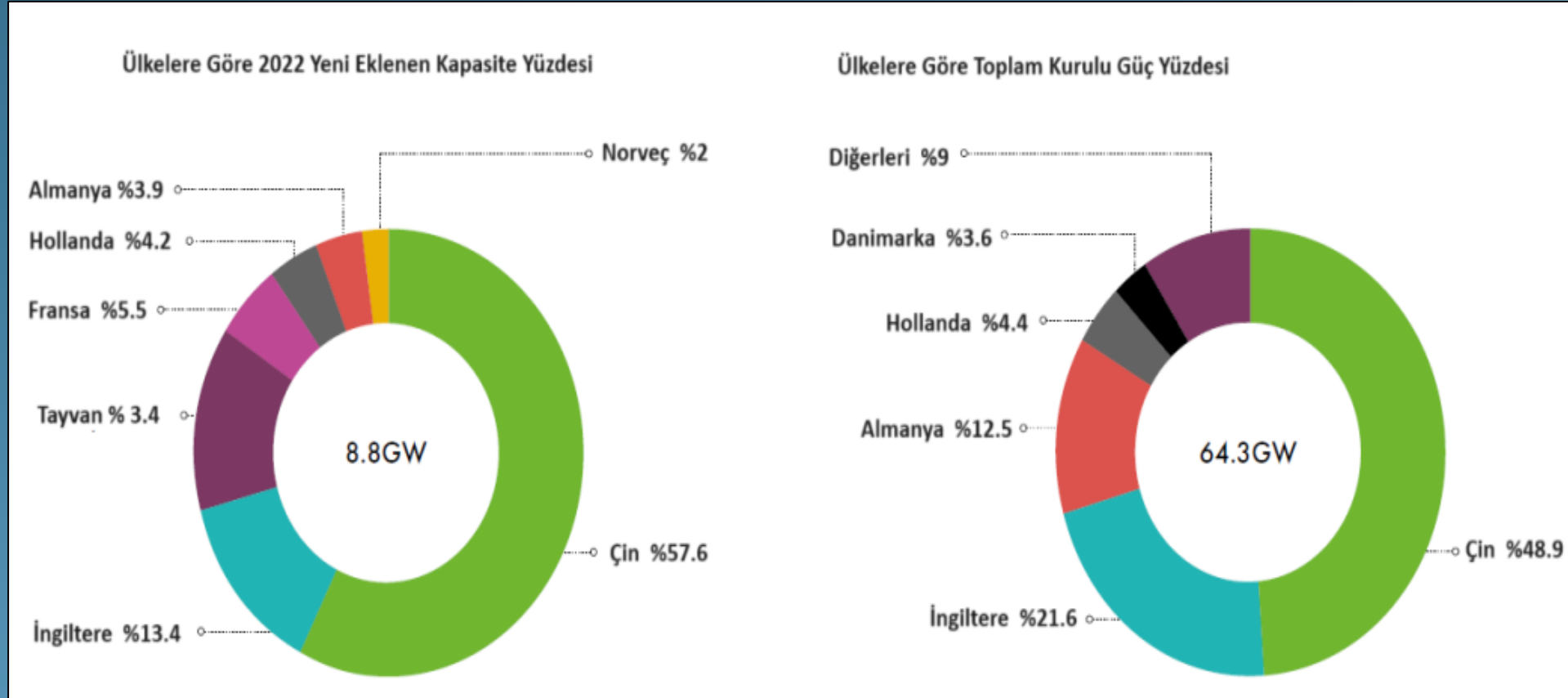


	2022 Devreye Alınan (MW)		Toplam Kurulu Güç (MW)		Toplam Kurulu Güç Payı	
	Karaüstü	Denizüstü	Karaüstü	Denizüstü	Toplam (MW)	Oran (%)
<b>Ülkeler</b>						
Avusturya	328	-	328	-	328	12
Belçika	303	-	3045	2261	5306	13
Bulgaristan	-	-	707	-	707	4
Hırvatistan	-	-	1100	-	1100	13
Kıbrıs RK	-	-	158	-	158	6
Çekya	-	-	337	-	337	1
Danimarka	131	-	4974	2308	7282	55
Estonya	-	-	320	-	320	8
Finlandiya	2430	-	5607	71	5678	14
Fransa	1590	480	20653	482	21135	8
Almanya	2403	342	58267	8055	66322	26
Yunanistan	230	-	4682	-	4682	19
Macaristan	-	-	329	-	329	1
İrlanda	280	-	4682	-	4682	19
İtalya	496	30	11818	30	11848	7
Letonya	59	-	137	-	137	3
Litvanya	69	-	740	-	740	12
Lüksemburg	29	-	166	-	166	-
Hollanda	933	369	6223	2829	9052	19
Polonya	1517	-	7864	-	7864	11
Portekiz	28	-	5671	25	5696	16
Romanya	-	-	3029	-	3029	12
Slovakya	-	-	3	-	3	0
Slovenya	-	-	3	-	3	0
İspanya	1659	-	29793	5	29798	25
İsveç	2441	-	14393	192	14585	25
<b>TÜRKİYE</b>	867	-	11102	-	11969	
Norveç	372	60	5083	66	5149	11
Rusya	-	-	2043	-	2043	-
İngiltere	502	1179	14575	13918	28493	28
Belarus	-	-	3	-	3	-
Bosna Hersek	-	-	135	-	135	-
Faroe Adaları	-	-	68	-	68	-
İzlanda	-	-	3	-	3	-
Kosova	-	-	137	-	137	-
Montenegro	-	-	118	-	118	-
Makedonya	-	-	37	-	37	-
İsviçre	-	-	87	-	87	-
Ukrayna	-	-	-	1673	1673	-
Sırbistan	-	-	374	-	374	-
<b>Toplam</b>	<b>16668</b>	<b>2460</b>	<b>224521</b>	<b>30267</b>	<b>254788</b>	<b>17</b>



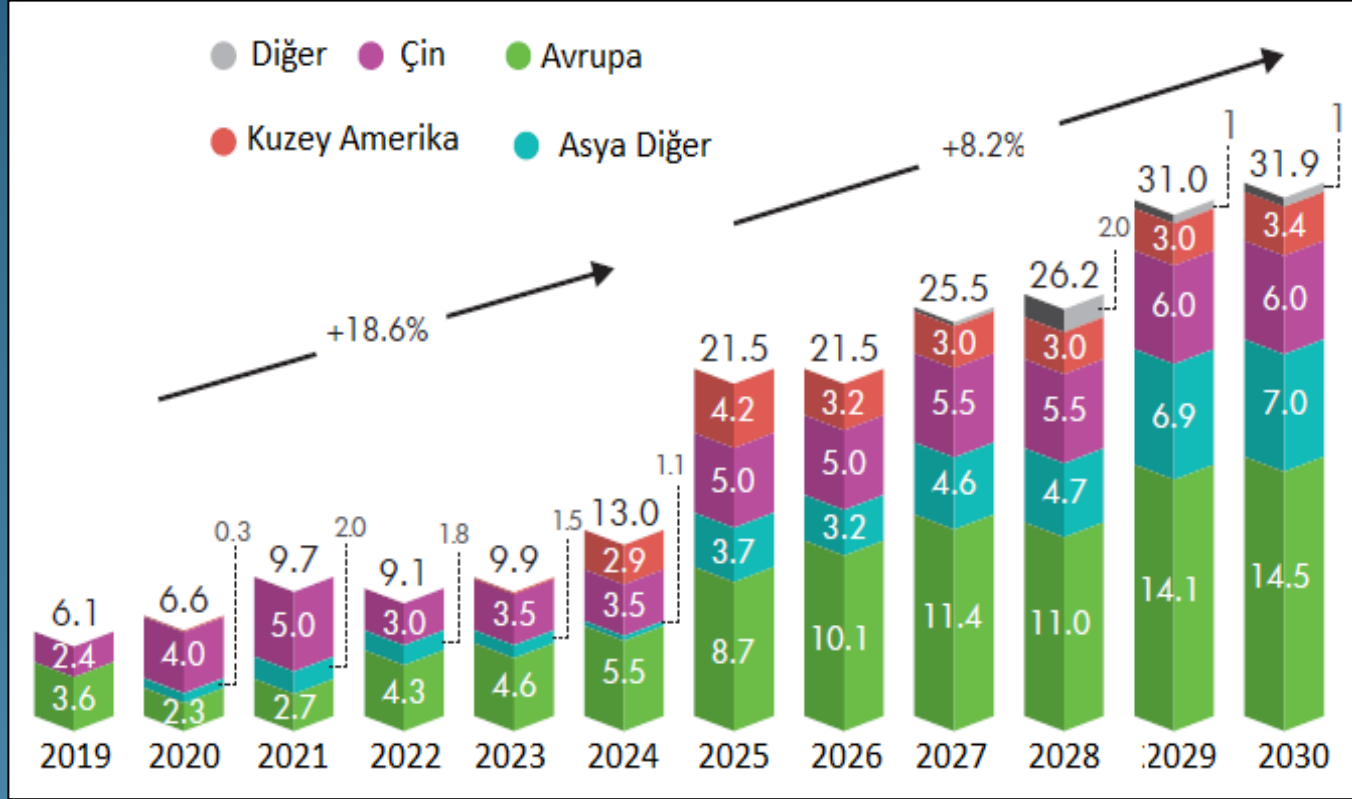
## Dünyada Denizüstü RES 2022 Yılı Sonu Durumu

Dünya’da 2022 yılında 8.8 GW yeni kapasite eklenmiştir. Çin, Dünya liderliğini sürdürmektedir. 2022 yılında eklenen kapasitenin 5 GW’tan fazlasını Çin eklemiştir. İngiltere, Avrupa liderliğini sürdürmektedir. 2022 sonu itibarı ile 65 GW kurulu güç bulunmaktadır.



## Tüm Dünya Ülkelerindeki Denizüstü RES 2030 Kapasite Projeksiyonu

GWEC 2020 DRES Kapasite Projeksiyon raporuna göre, dünyadaki ülkeler de 2030 yılına kadar bir hedef belirlemişlerdir. 2030 yılına kadar dünyada 360 GW Denizüstü RES kapasitesi olacağı öngörülmüştür.



### Dünya Ülkelerindeki Denizüstü RES

#### 2030 Kapasite Projeksiyonu

İşletmedeki Kapasite: **70 GW** (Eylül 2023 itibarı ile)

Avrupa DRES 2030 Kapasite Projeksiyonu: **160 GW**

İngiltere DRES 2030 Kapasite Projeksiyonu: **30 GW**

ABD DRES 2030 Kapasite Projeksiyonu: **70 GW**

Çin DRES 2030 Kapasite Projeksiyonu: **100 GW**

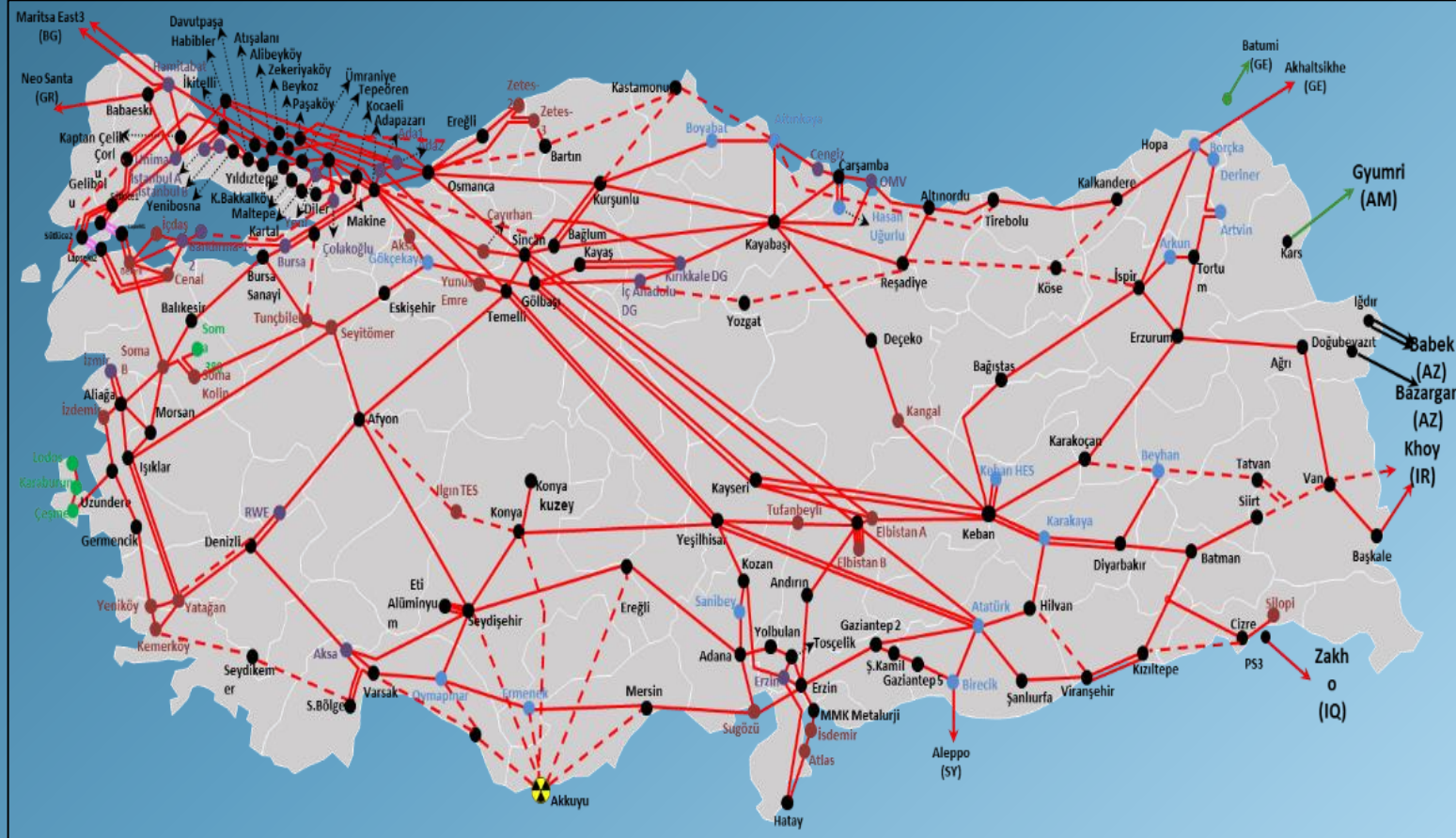
**GWEC 2030 DRES Projeksiyonu: ~ 360 GW DRES**



## 5. ÜLKEMİZDEKİ DENİZÜSTÜ RES ALTYAPISI

## 1. Elektrik İletim Altyapısı

Türkiye Elektrik İletim altyapısı tüm ülkeyi 400KV enerji nakil hatları ile saran güçlü yapıda, N-1 güvenliği sağlanmış, yaklaşık 71.000 km enerji nakil hattı ile Avrupa'nın en büyük iletim sistemlerinden biri olup Avrupa iletim sistemi ile senkron paralel çalışmaktadır.





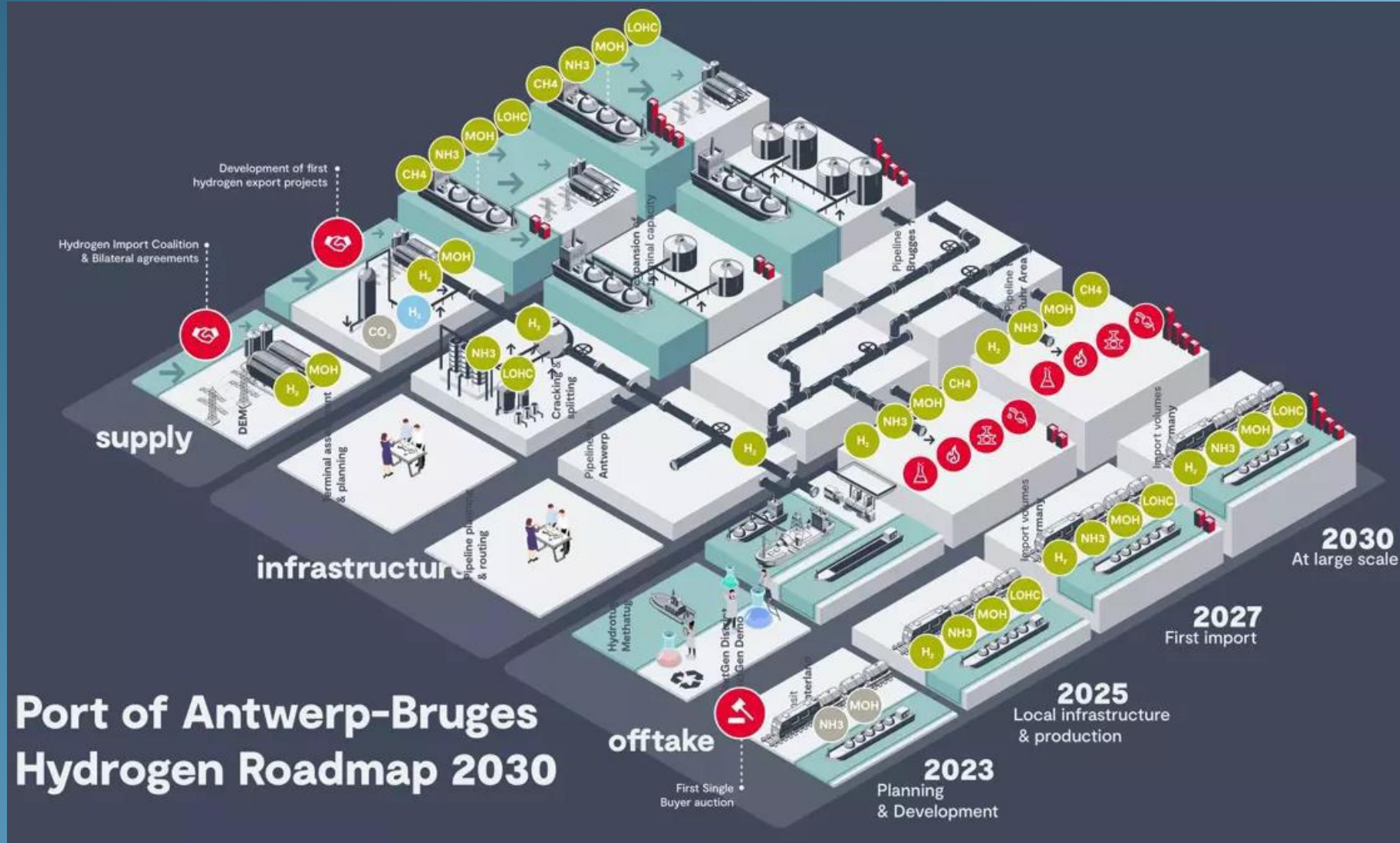
## 2. DRES Proje Limanları

DRES projelerinde kullanılan limanlar 6 ana sınıfta incelenebilir. Bu aşamada DRES projesinin planlama, tasarım, meteorolojik ölçüm, izinler vb gibi projenin geliştirilmesi sürecindeki işler için kullanılan limandır. İkinci liman, türbin ve diğer aksamın üretildiği üretim ve tedarik limanıdır. Bu limanda, kule, kanat, temel, jeneratör, nasel, şalt sahası ve denizaltı kablonun üretiminin yapıldığı limandır. Bu liman tipine diğer liman ve/veya karadan gelen ekipmanlar veya bu limandan diğer montaj limanına nakliye (trans-shipment) faaliyetleri yapılabilmektedir. Avrupa'da bu limana en iyi örnek Danimarka'da bulunan Esbjerg ve Aalborg limanları bu liman tipine en iyi örnektir.

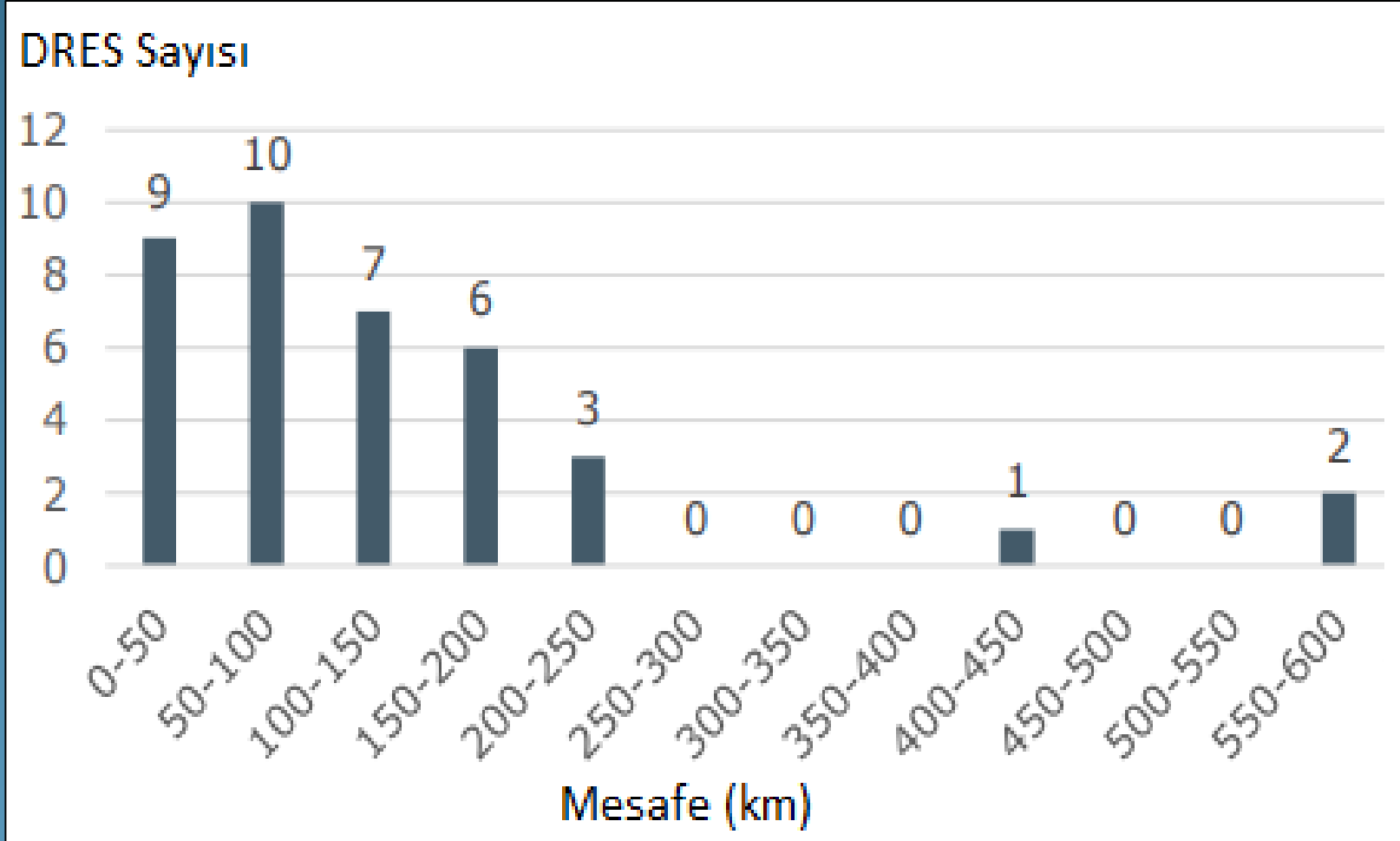


Limani Tipi	Yapılan Faaliyetler
Planlama Limanı	DRES projesi planlama, tasarım, meteorolojik ölçüm, izinler
DRT Üretim ve Tedarik Limanı	DRT üretimi, temel üretimi
Elektrik Üretim Limanı	Şalt Sahası, denizaltı kablo üretimi
Montaj Limanı	Türbin ve temellerin montaj
İşletme ve Bakım Limanı	İşletme ve bakım faaliyetleri
Demontaj Limanı	Türbin demontaj ve geri dönüşüm faaliyetleri

## 2. DRES Proje Limanları: Yeni Gelişecek Liman Tipi: Hidrojen Limanı

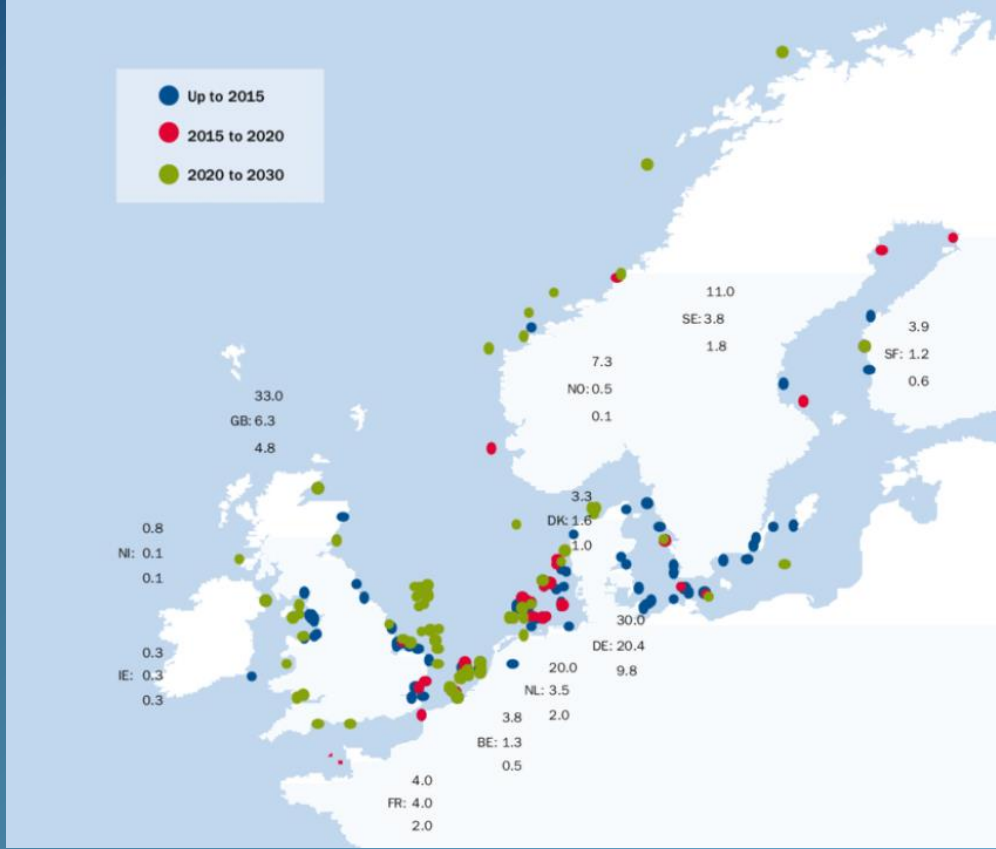


Avrupa'daki bazı önemli DRES projeleri incelendiğinde ortalama 50-100 km mesafede olduğu görülmektedir. Aşağıdaki şekilde Avrupa'da işletmede bulunan 40'a yakın DRES projesinin limanlara olan mesafesi verilmiştir. 0-50 km mesafede 9 adet DRES, 50-100 km mesafede 10 adet DRES, 100-150 km mesafede 7 adet DRES bulunmaktadır. En uzak mesafede olan 600 km ile Belçika Northwind ve İngiltere Westermost Rough DRES projeleridir.





# Avrupa Yapılan ve Planlanan DRES Lokasyonları ve Limanlar





**SiemensGamesa England Hull Port  
Kule ve Kanat Üretim Limanı**



**Almanya Bremerhaven  
DRT Temel Üretim Limanı**



**Danimarka Aalborg  
Transition Piece Üretim Limanı**

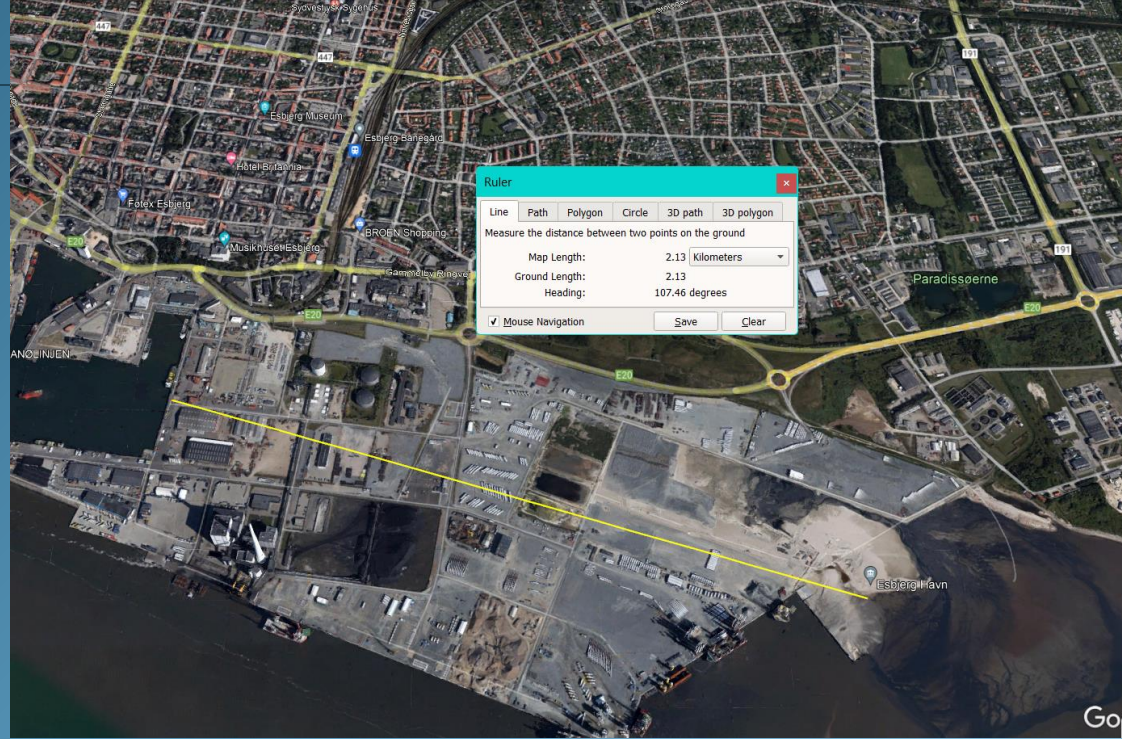


**Belçika Oostende  
Kule ve Kanat Üretim Tesisi**



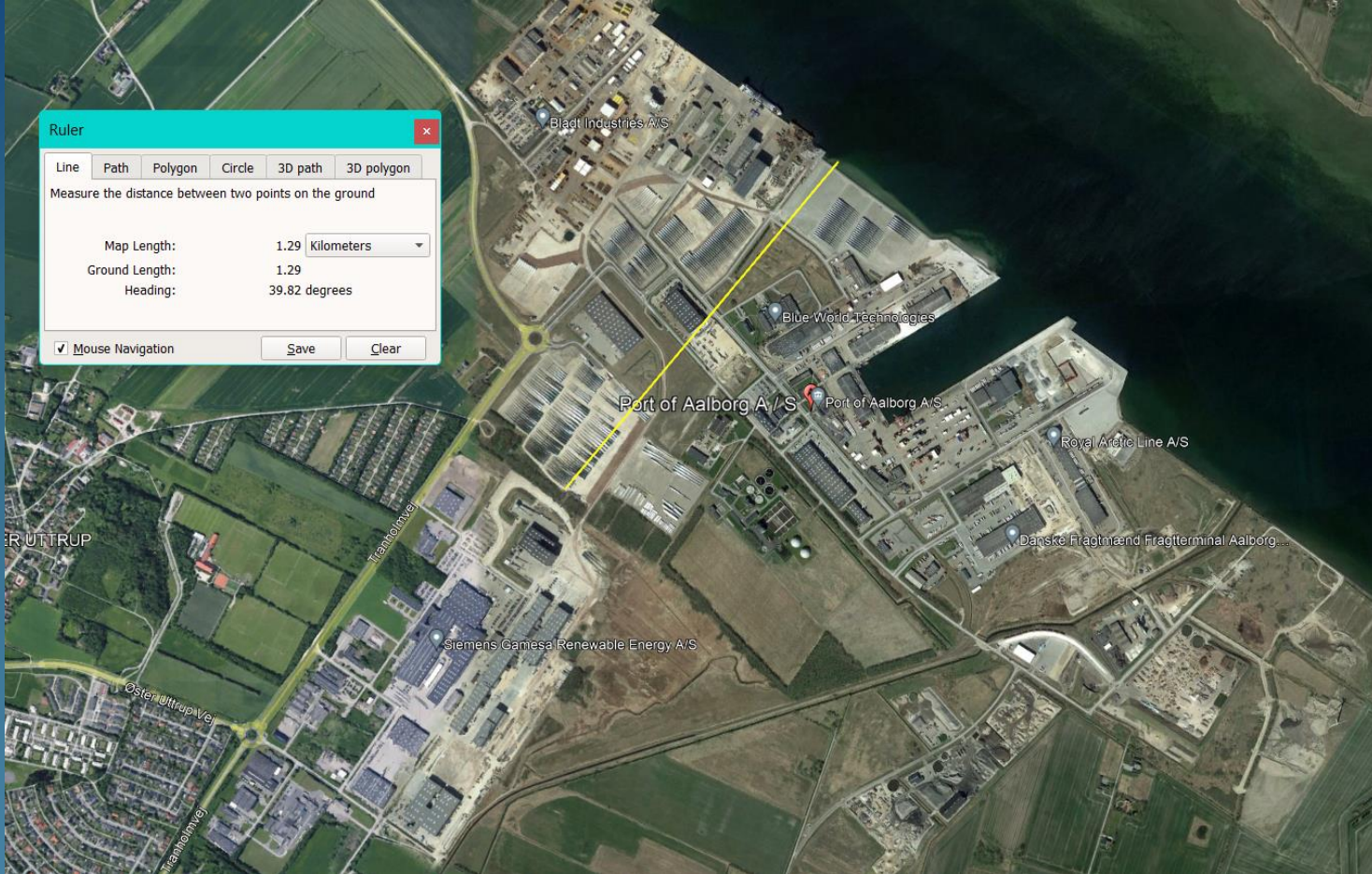


# Avrupa Denizüstü RES Limanlar - Danimarka Esbjerg





# Avrupa Denizüstü RES Limanlar - Danimarka Aalborg





**Bandırma Limanı**



**Çanakkale Limanı**



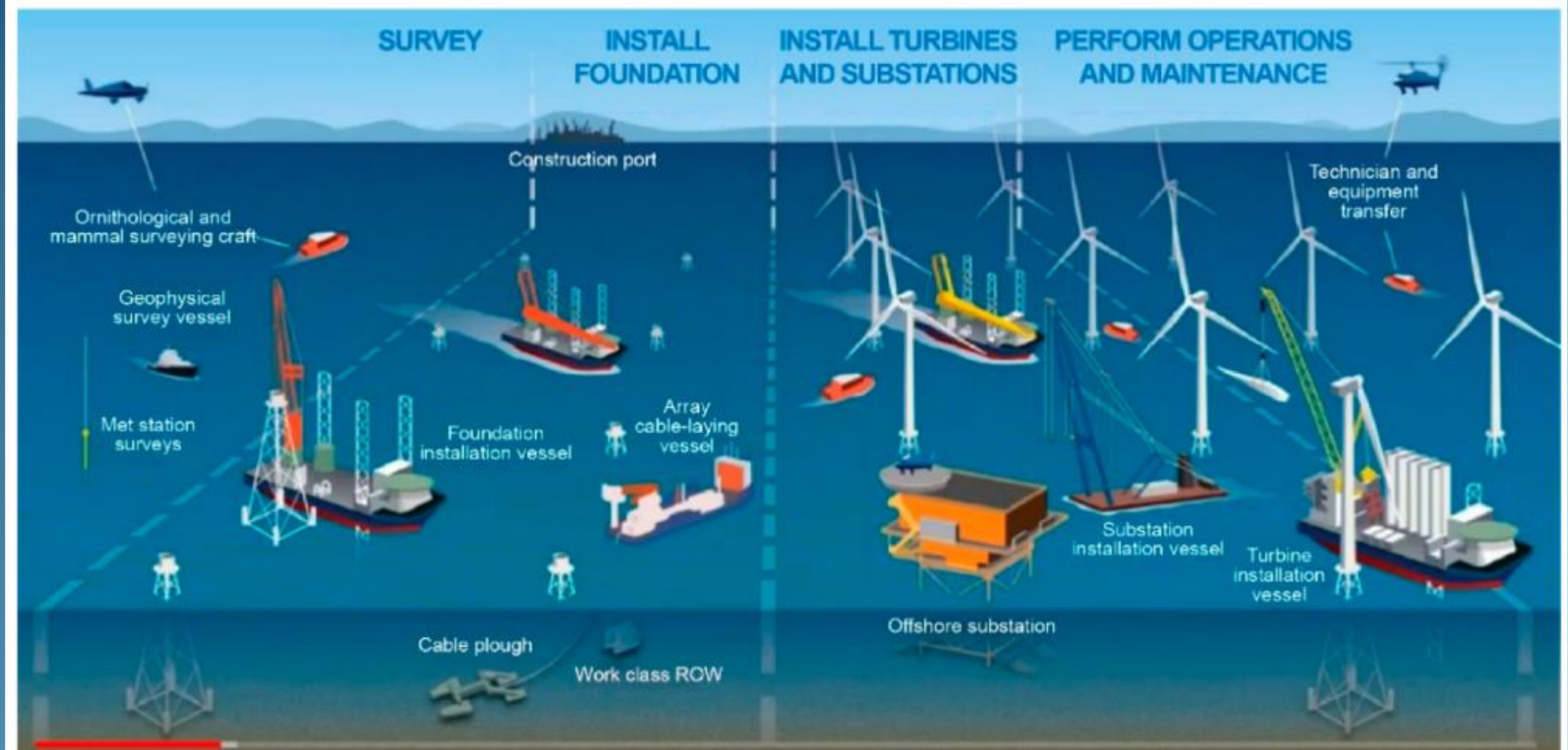
**Aliğa Limanı**



**Çandarlı Limanı**



## DRES Projelerinde Kullanılan Çeşitli Gemiler





## DRES Araştırma Gemileri (Survey Vessels)





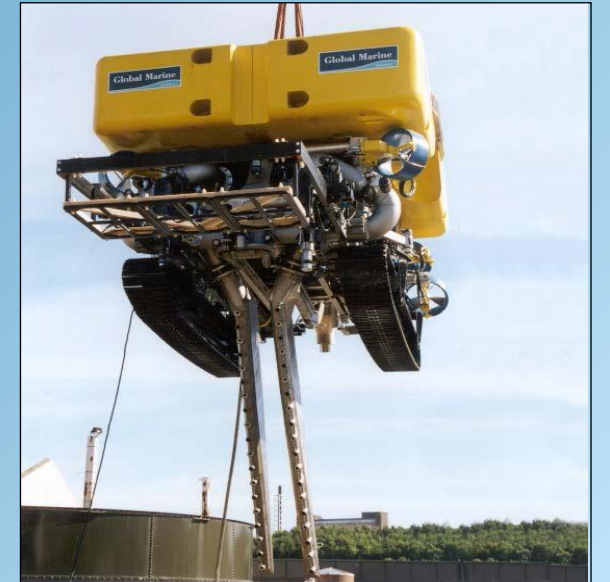
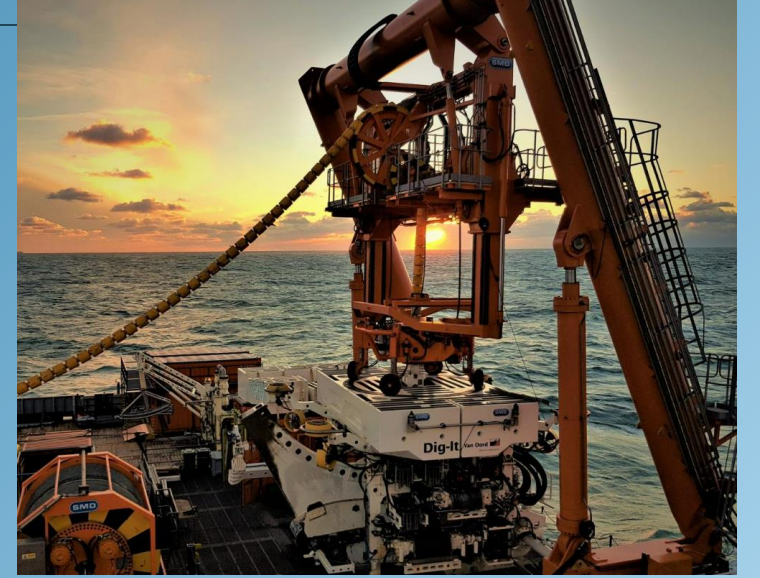
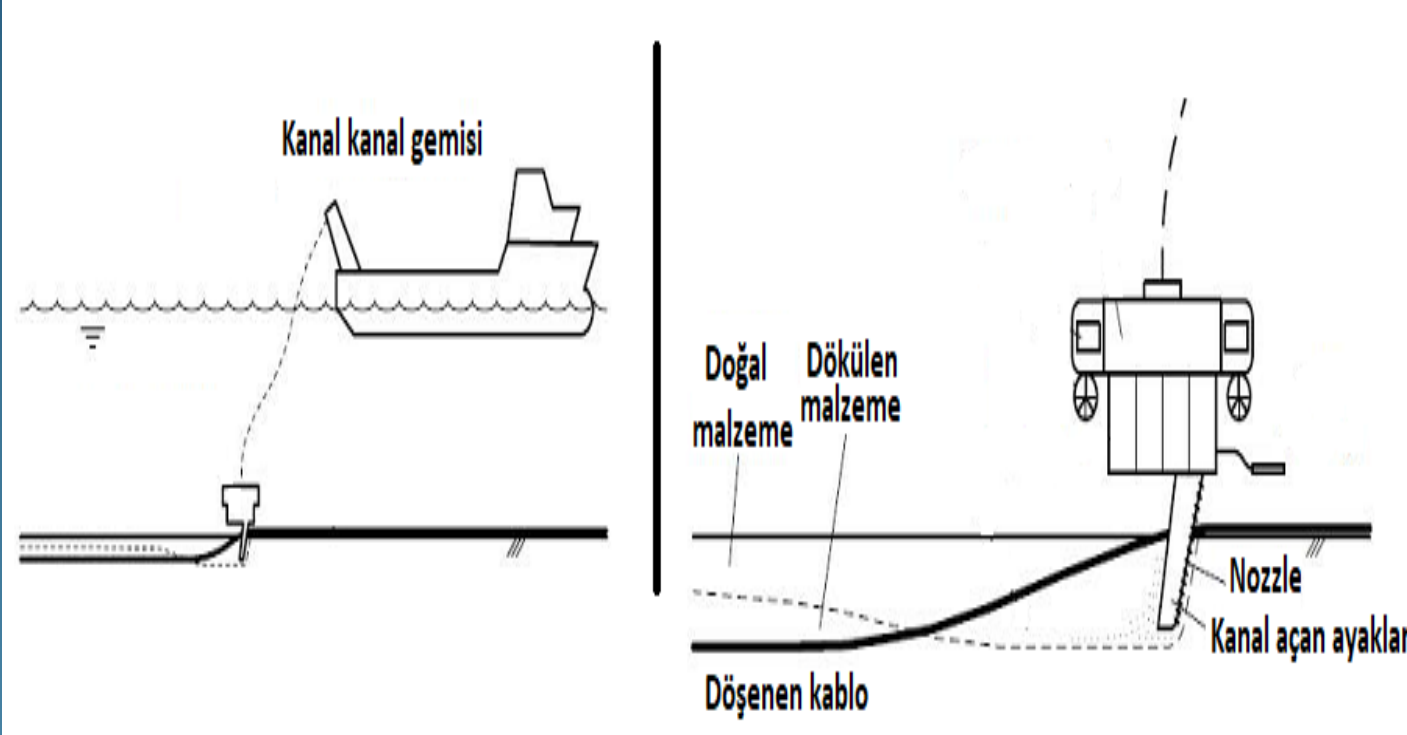
**Tekli Temel Montaj Gemisi  
Monopile Upending Vessel**



**Geçiş Parçası Montaj Gemisi  
Transition Piece Installation Vessel**



## Kablo Kanal Açıcı Robot (Anchor Trenching Machine)





## Çakıl/Taş Döküm Gemisi (Rock Dump Vessel)



## Denizaltı Kablo Serme Gemileri (Cable Laying Vessels)

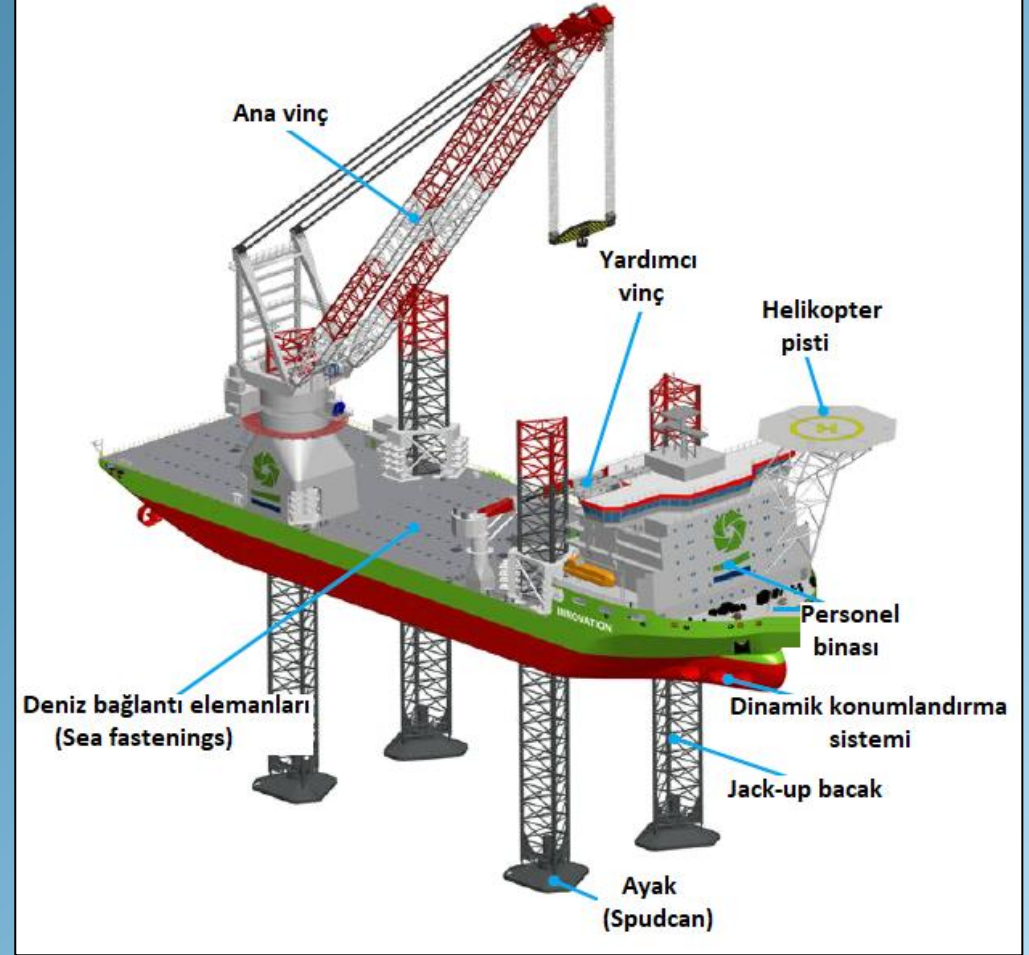




## Personel Ulaştırma Gemileri (Staff Transportation Vessel/Barge)



# Denizüstü Rüzgar Türbini Nakliye ve Montaj Gemileri (Offshore Wind Turbine Transportation & Installation Vessel)





# DRES Bakım Gemileri (OWF Maintenance Vessels)





# Çok Amaçlı Gemiler (Multi Purpose Vessels)





## 6. Tersane Sektörü

2002 yılında 37 adet olan faal tersane sayısı, şu anda 100'ye ulaşmıştır. Ayrıca 15 alan da tersane alanı olarak belirlenmiş durumdadır. .

Gemi İnşa Sanayi desteklendiği ve geliştirildiği bütün ülkelerde;

Bağlısı yan sanayi sektörlerinde hızlı bir gelişim oluşturan,

Döviz girdisi sağlayan,

Bölgesinde nitelikli iş gücünü arttıran,

Bölgesel ticaretin gelişmesine, büyümesine ve güçlenmesine yardımcı olan,

Bölgede yaşayan insanların refah ve kültürel düzeyini yükselten,

Yan Sanayi ile birlikte önemli bir istihdam potansiyeli yaratan,

stratejik bir ağır sanayi koludur. Ülkemizde Denizüstü RES projelerinde hizmet verecek yeterli tersanelerimiz mevcuttur.

## 6. ÜLKEMİZDE DENİZÜSTÜ RES GELİŞMELER



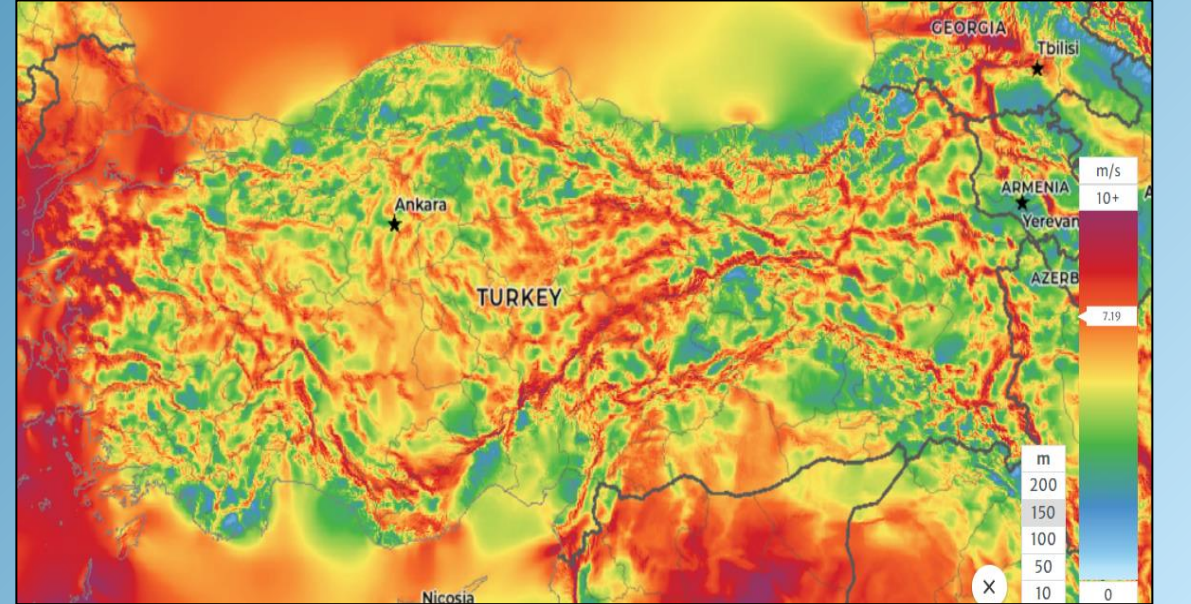
## Ülkemizin Denizüstü Rüzgar Enerji Potansiyeli

Dünya Bankası'nın Ekim 2019 tarihinde yayınladığı "EXPANDING OFFSHORE WIND TO EMERGING MARKETS" raporuna göre, Türkiye'de açık deniz rüzgar enerjisi potansiyelinin en fazla olduğu bölge rüzgar hızlarının 9 m/s'ye ulaşabildiği Ege Bölgesi'nin kuzeybatısında kalan alanlardır. Teknik olarak bu bölge 6 GW sabit, 19 GW yüzer olmak üzere toplam 25 GW potansiyele sahiptir. Rüzgar potansiyeli ile ilgili olarak birçok farklı açık veri kaynağı bulunmaktadır. Burada dikkat edilmesi gerekli en önemli husus, bu tarz açık veri kaynaklarının daha çok karaüstü rüzgar verilerinin kullanılarak yapıldığı ve denizüstü rüzgar potansiyeli uygulamada güvenilir sonuçlar vermeyebileceğidir.

New European Wind Atlas

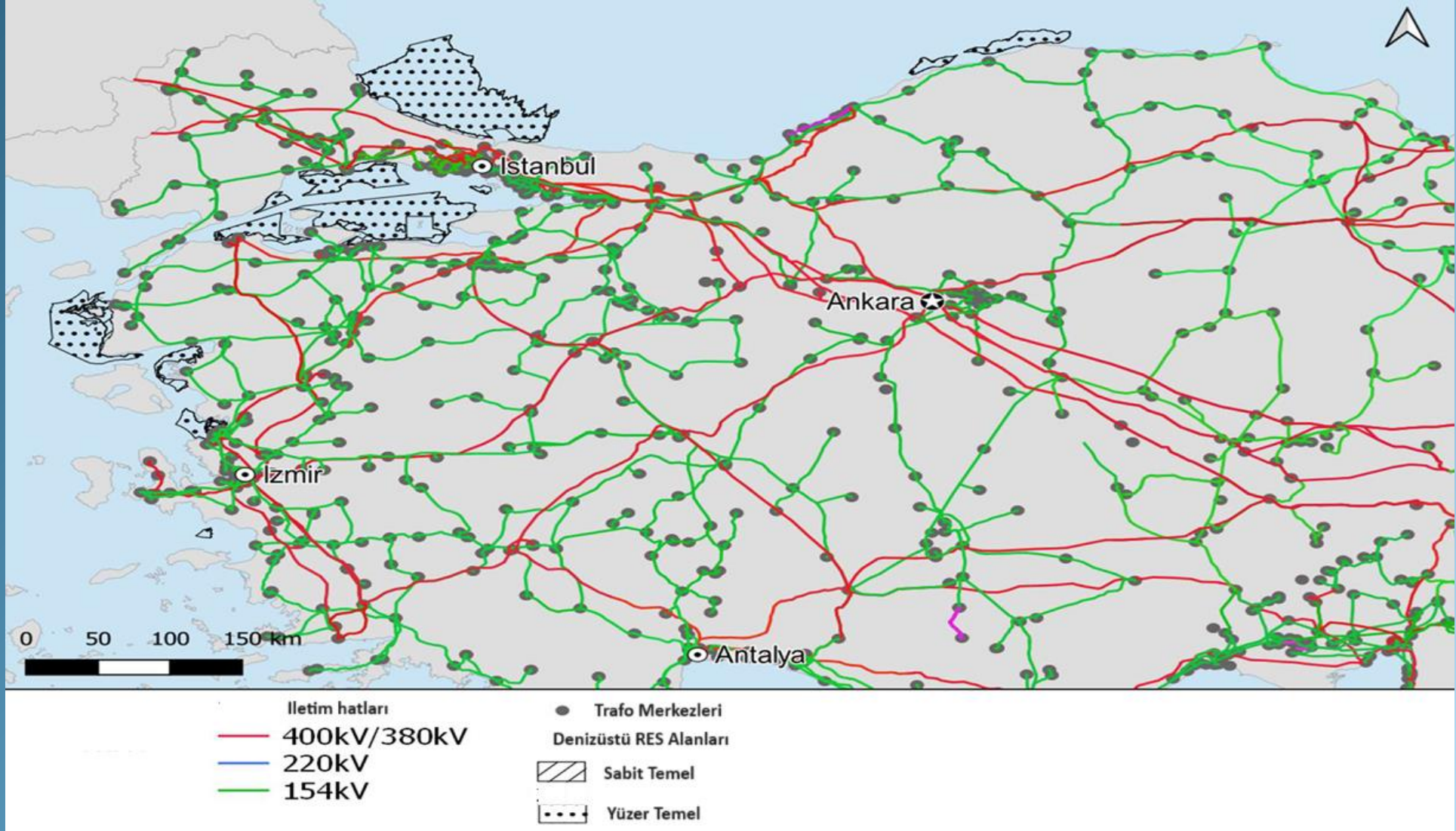


Global Wind Atlas





# Şebeke Bağlantı Olanakları





## Denizüstü RES Elektrik Tarifesi

1 Mayıs 2023 Resmi Gazete’de Cumhurbaşkanı Kararı ile yeni YEKDEM, yerli katkı fiyatları ve süreleri yayınlanmıştır. Bu karara göre, Denizüstü RES projeleri için YEKDEM taban fiyatı 6,75 \$-cent/kWh, YEKDEM tavan fiyatı 8,25 \$-cent/kWh ve YEKDEM fiyat uygulama süresi de 10 yıl oldu. Bu tesisler için yerli katkı fiyatı uygulama süresi de 5 yıl olarak belirlenmiştir.

Yenilenebilir Enerji Kaynağına Dayalı Tesis Tipi		YEK Destekleme Mekanizması Uygulama Fiyatı (TL/kWh)	YEK Destekleme Mekanizması Fiyatı Uygulama Süresi	YEK Destekleme Mekanizması Taban Fiyatı (USDc/kWh)	YEK Destekleme Mekanizması Tavan Fiyatı (USDc/kWh)	Yerli Katkı Fiyatı (TL/kWh)	Yerli Katkı Fiyatı Uygulama Süresi
Hidroelektrik üretim tesisi	Rezervuarlı	144,00	10	6,75	8,25	28,80	5
	Nehir tipi	135,00	10	6,30	7,70	28,80	5
Rüzgar Elektrik Santralleri	Karaüstü	106,00	10	4,95	6,05	28,80	5
	<b>Denizüstü</b>	<b>144,00</b>	<b>10</b>	<b>6,75</b>	<b>8,25</b>	<b>38,45</b>	<b>5</b>
Jeotermal		202,00	10	9,45	11,55	28,80	5
Biokütle	Çöpgazı/atık lastiklerin işlenmesi sonucu çıkan yan ürünlerden elde edilen kaynaklar	106,00	15	4,95	6,05	28,80	5
	Biyometanizasyon	173,00	10	8,10	9,90	28,80	5
	Termal bertaraf	134,90	10	5,75	8,00	21,58	5
Güneş		106,00	10	4,95	6,05	28,80	5
Wind / solar including storage systems		125,00	10	5,85	7,15	38,45	10
Pompaj depolamalı hidroelektrik üretim tesisi		202,00	15	9,45	11,55	38,45	10
Dalga veya akıntıya dayalı elektrik üretim tesisi		135,00	10	6,30	7,70	38,45	10

## Türkiye Ulusal Enerji Planı

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2020-2035 dönemini kapsayan Türkiye Ulusal Enerji Planı'nı Aralık 2022 tarihinde yayınlamıştır. Bakanlık tarafından yayımlanan plandaki senaryoya göre, 2035 yılına kadar birincil enerji tüketimi 205,3 milyon ton eşdeğer petrole, elektrik tüketimi 510,4 TW'a ulaşacağı öngörülmüştür. Diğer bazı önemli husular aşağıda özetlenmiştir;

- Elektrik enerjisinin nihai enerji tüketimi içindeki payı %24.9 oranına erişmekte,
- Elektrik toplam kurulu gücü 189.7 GW'a ulaşmakta,
- Rüzgar enerjisinde 29.6 GW'a ulaşmakta (**5 GW denizüstü**),
- Güneş enerjisinde 52.9 GW'a ulaşmakta,
- Nükleer enerjide 7.2 GW'a ulaşmakta,
- Elektrik üretiminde yenilenebilir enerji kaynaklarının payı %54.7'ye ulaşmakta
- Elektrik kurulu gücünde yenilenebilir enerji kaynaklarının payı %64.7'ye ulaşacağı planlanmıştır.

Denizüstü RES açısından bakıldığında rüzgar enerjisine ayrılan 29.6 GW kurulu gücün **5 GW'ı Denizüstü RES** olarak hedeflenmiştir.



## Denizüstü RES Aday YEKA Sahaları

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından 4 Ağustos 2023 tarihinde 4 adet Denizüstü RES Aday YEKA ilanı yapılmıştır. Bandırma açıklarında 1111 kilometre kare alan, Bozcaada açıklarında 299 kilometrekare, Gelibolu açıklarında 75,6 kilometrekare ve Karabiga kıyılarında 410 kilometrekare alan aday Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanı (YEKA) olarak tahsis edilmiştir.

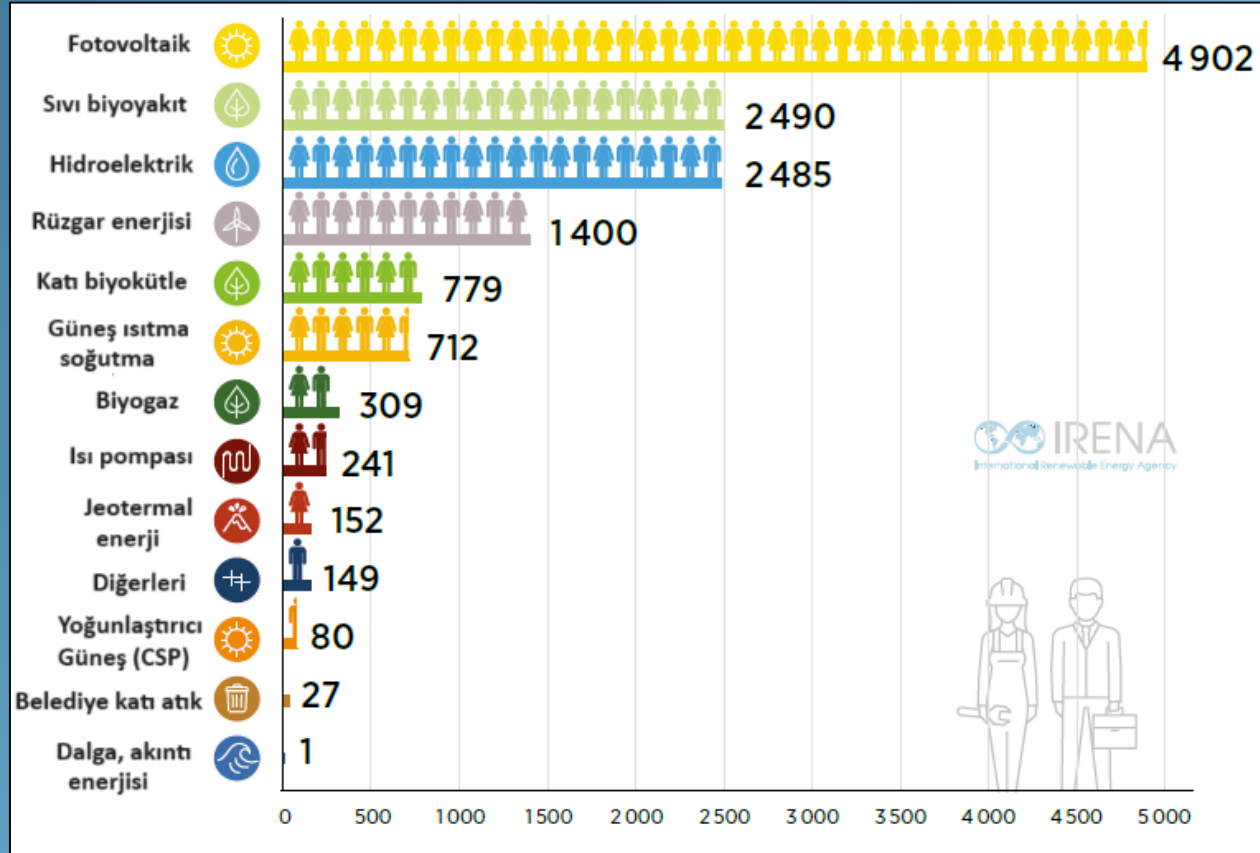


## 7. DENİZÜSTÜ RES PROJELERİ VE ÜLKEMİZ İÇİN FIRSATLAR

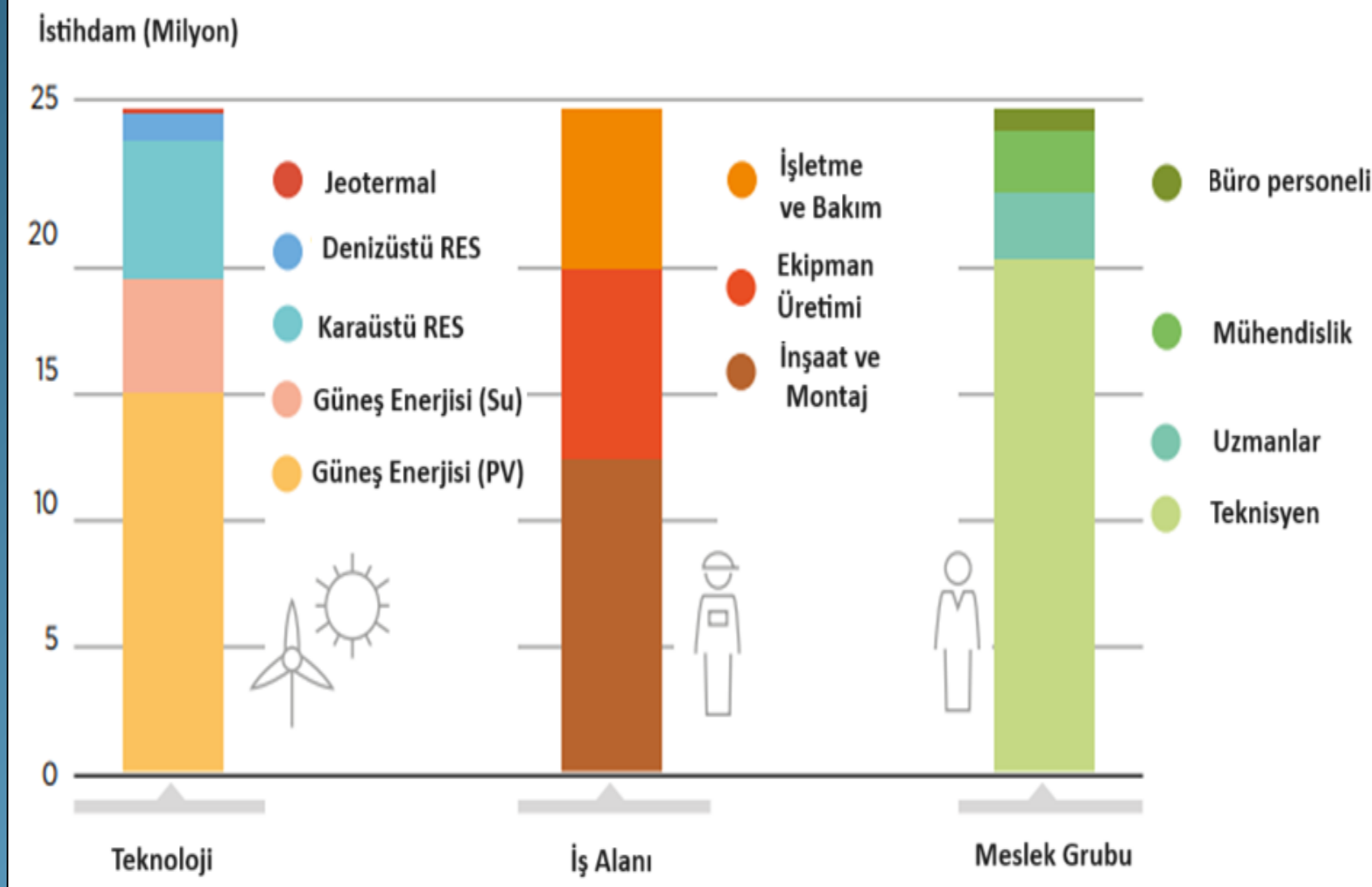


## 1 İstihdama Katkısı

Denizüstü RES projeleri, ana sektörler olarak, enerji, denizcilik, liman, tersanenin yanında 40'a yakın sektörü doğrudan veya dolaylı olarak ilgilendirmektedir. IRENA Renewable Energy and Jobs Annual Review 2023 raporuna göre 2022 yılı sonu itibarı ile dünyada 13.7 milyon kişi yenilenebilir enerji sektöründe doğrudan istihdam edilmektedir. Bu rakamın içerisinde fotovoltaik enerji 4.9 milyon ile ilk sırayı almaktadır; 2.5 milyon kişi ile sıvı biyoyakıt ve hidroelektrik onu izlemektedir. Rüzgar enerjisi sektöründe ise 1.4 milyon kişi çalışmaktadır.



## IRENA 2050 yılı istihdam projeksiyonu





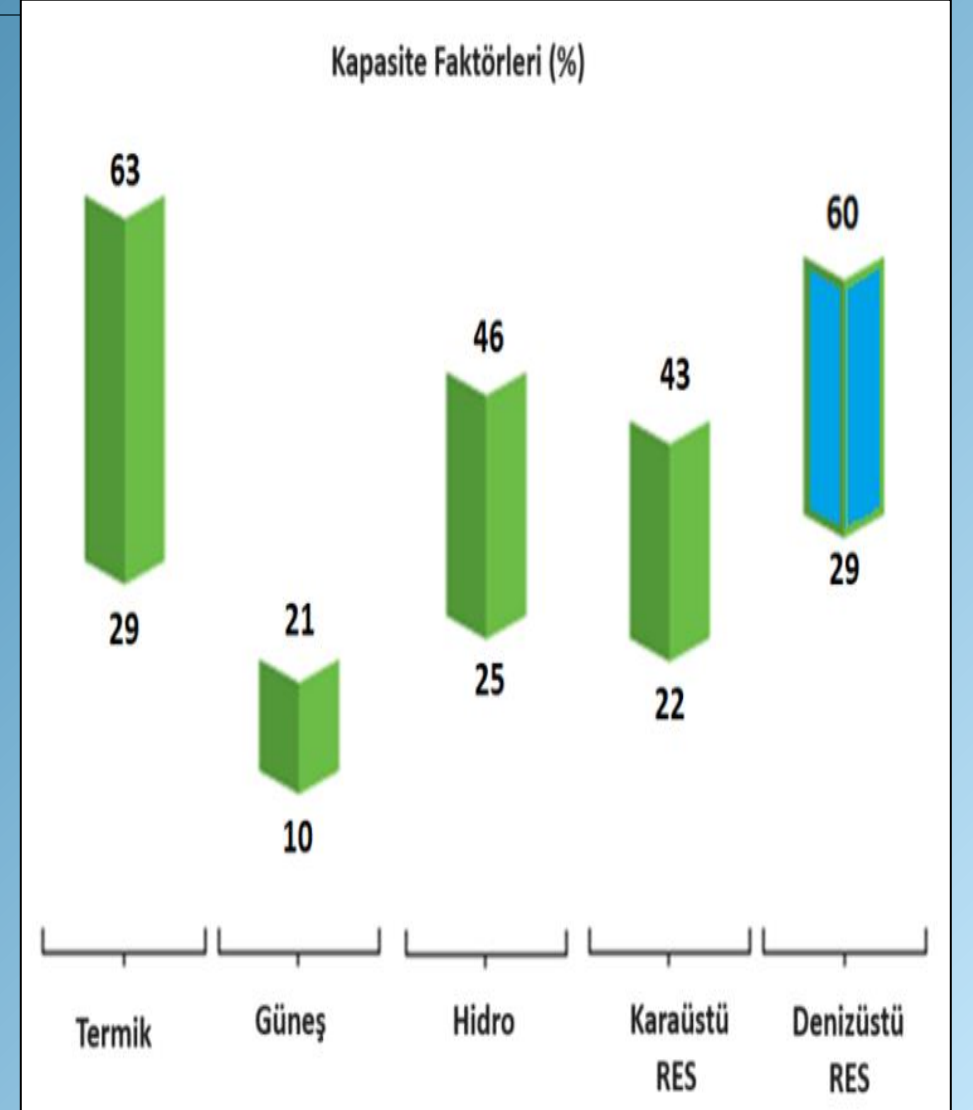
## 2. İklim Değişimi İle Mücadeleye Katkısı

İklim değişimi bütün planlamalarda yerini alması ve farkındalığın en üst seviyede olması gereken küresel bir durumdur. Her sektör planlamasını yaparken Paris Anlaşması ile vücut bulan 2050 yılında küresel sıcaklık artışının 1.5 °C sınırlandırması gerektiğini göz önüne almalıdır. Net sıfır emisyon hedeflerine ulaşmada enerji sektörü kilit rol oynamaktadır. International Energy Agency (IEA) Net Zero by 2050 raporuna göre, hükümetler enerji sektör planlamalarını yaparken bu durumu mutlaka dikkate almalıdırlar.

Denizüstü RES projeleri, iklim değişimi ile mücadelede kullanılacak en önemli yenilenebilir enerji kaynağıdır. Baz yük olarak değerlendirilebilecek yegane yenilenebilir enerji kaynağıdır.

## 3. Baz Yük Olarak Kullanılması

DRES projeleri kapasite faktörleri %30-%60 arasında değişmektedir. Özellikle Kuzey ve Baltık Denizlerinde %60 kapasite faktörü değerleri görülmektedir. Bu hali ile kömür, doğalgaz termik santrallerle neredeyse eşit durumdadır. Elektrik üretim sisteminde baz yük olarak değerlendirilebilir.



#### **4. İletim Şebekesinin Güçlendirilmesine Katkısı**

DRES projeleri yüksek gerilim ve ekstra yüksek gerilim seviyesi üzerinde bağlandığından dolayı bulunduğu bölgedeki elektrik şebekesinin sistem stabilitesini artırmaktadır.

#### **5. Büyük ve Önemli Şehirlerin Elektrifikasyonuna Katkısı**

Büyük ve önemli şehirlerin hepsinin denize kıyısı vardır. Bu durum ülkemiz için de geçerlidir. Bu bölgelerin elektrifikasyonu için DRES yapılmalıdır.

#### **6. Enerji Sektörümüze Katkısı**

Denizüstü RES projeleri, enerji arz güvenliğine yenilebilir bir kaynak olarak katılarak yerli ve milli enerji kaynak çeşitliliğini artıracaktır.

#### **7. Denizcilik Sektörüne Katkısı**

Gelişmiş ülkelerin ortak özelliği denizci kimliklerinin etkin olmasıdır. Dünyanın %71'i denizlerle kaplıdır ve tüm ülkelerin kombine ulaşım ile bağlantısını temin eden en önemli unsurdur. Uluslararası ticari taşımacılıkta en büyük paya sahip olan sektördür ve ticari faaliyetler giderek daha fazla denizlere bağımlı hale gelmektedir. Ülkemizde DRES projeleri ile denizcilik sektörü yeni bir dinamik proje alanı gelecektir. Bu know-how civar ülkelere ihraç edilebilecektir. DRES taşınması, yerleştirilmesi, bakımı, kablo döşenmesi, taş bırakılması ve gerekli araştırmaların yapılması gibi işler için özel gemiler gerekmektedir. Söz konusu gemiler işletmesi zor, pahalı ve çok az bulunan deniz araçlarıdır. Türk denizcilik sektörünün yüksek katma değerli işler yapan bu tip gemilere sahip olması ve onları dünyanın her yerinde çalıştırabiliyor olması armatör, tersane, gemi personeli, teknik personel, akademik kurumlar vs bir çok sektörün gelişmesine sebep olacaktır.



## 8. Limanlarımızın Gelişimine Katkısı

DRES projelerinde limanların durumu kilit faktörlerdendir. Bütün DRT ekipmanları limanlar üzerinden proje sahasına transfer edilmektedir. WindEurope 2023 raporuna göre, Avrupa'daki DRES projelerinin gelişimi için 2030 yılına kadar 6.5 milyar EURO limanlara yatırım yapılması gereklidir. Bu yatırımın sadece 5 yılda kendini geri ödeyeceği hesaplanmıştır. DRES projeleri, ülkemizdeki limanlara limanda ekipman üretim kavramını getirecektir.





## 9. Tersanelerimizin Gelişimine Katkısı

Gemi inşa ve bakım-onarım sektörü diğer sektörlerle etkileşimi yüksek, büyük miktarlarda döviz girdisi ve istihdam olanakları sağlayan, ticaretin artmasına yardımcı olan stratejik bir endüstridir. Tersaneler bu endüstrinin en önemli parçasıdır. Gemi İnşa Sanayi, desteklendiği ve geliştirildiği bütün ülkelerde önemli bir istihdam potansiyeli yaratan emek yoğun bir sektördür. Ülke endüstrilerinde Gemi İnşa Sanayi;

- a. Döviz girdisi sağlayan,
- b. Yabancı sermayeyi davet eden,
- c. Beraberinde yan sanayii sürükleyen ve gelişmesini sağlayan,
- d. Teknoloji transferini cezbeden,
- e. Ülke savunmasına hizmeti nedeniyle “Stratejik Önem” taşıyan,
- f. Deniz ticaret filosunu destekleyen,
- g. Yan sanayi ile birlikte 1’e 7 oranında istihdam yaratan,

bir ağır sanayi koludur.

DRES projeleri ile Gemi İnşa Sanayiinde yeni istihdam alanları oluşacak ve ülkemize döviz girdisi de sağlanabilecektir.



## 10. Deniz İnşaat Sektörümüzün Gelişimine Katkısı

Son yıllarda deniz inşaat sektöründe önemli ilerleme kaydeden ülkemizdeki deniz inşaat sektörü, Denizüstü RES projeleri ile birlikte ağır sanayi yapılarının denize montajı konusunda ciddi bir tecrübe kazanacaktır.





## 11. Elektromekanik Tedarik Zincirine Katkısı

Karaüstü RES sektörü sanayisi ülkemizde oldukça gelişmiş bir durumdadır. Aynı başarı hikayesi Denizüstü RES sektörü için de yazılabilir. Ülkemizden bir çok dünya ülkesine kule, kanat, vb gibi karaüstü rüzgar türbinlerinin ana ekipmanları ihracatı yapılarak hem ülkemize döviz girdisi sağlanmakta hem de yerli istihdam yaratılmaktadır.

## 12. Gemi Üretim Tedarik Zincirine Katkısı

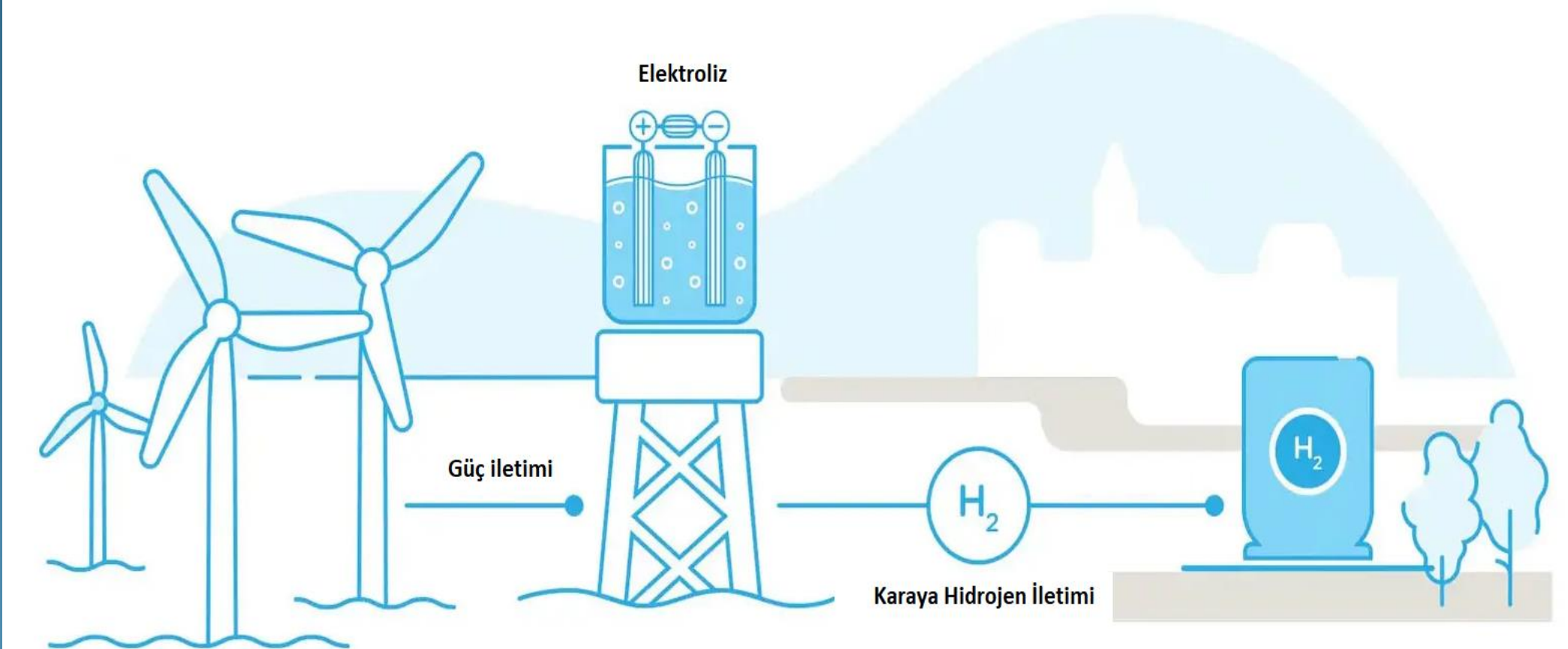
Gemi üretimi Denizüstü RES projelerinde denizüstü RT kadar önem arz etmektedir. DRES projelerinde kullanılan gemiler ileri teknoloji gemilerdir. Bunların üretimi ve ihracı, ülkemize önemli ölçüde döviz girdisi sağlayacaktır.





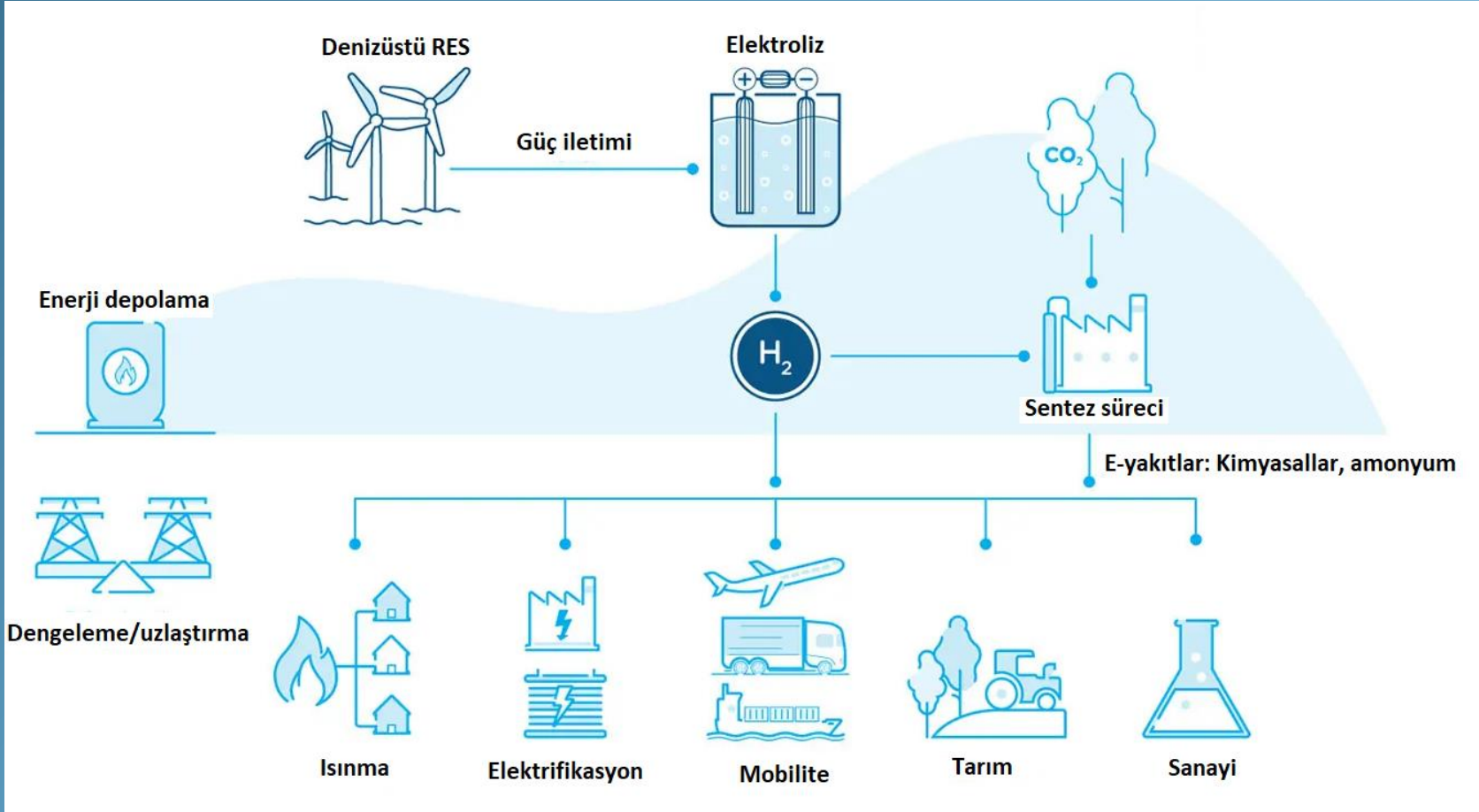
### 13. Yeşil Hidrojen Üretimi, İletimi Sürecine Katkısı

Günümüzde gübre, demir çelik ve petro kimya gibi bir çok endüstride hidrojen kullanılmaktadır. Bu tip ürünlerde hidrojen halen doğal gaz veya kömürden üretilmektedir. Karbon salınımının azaltılması amacıyla dünyada bu sektörler üzerinde yeşil kaynaklardan üretilmesi yönünde bir baskı mevcuttur. Bu sebeple yeşil hidrojen üretilmesi, depolanması ve iletimi için alt yapı oluşturulmalıdır.



## 14 Power-to-X Sürecine Katkısı

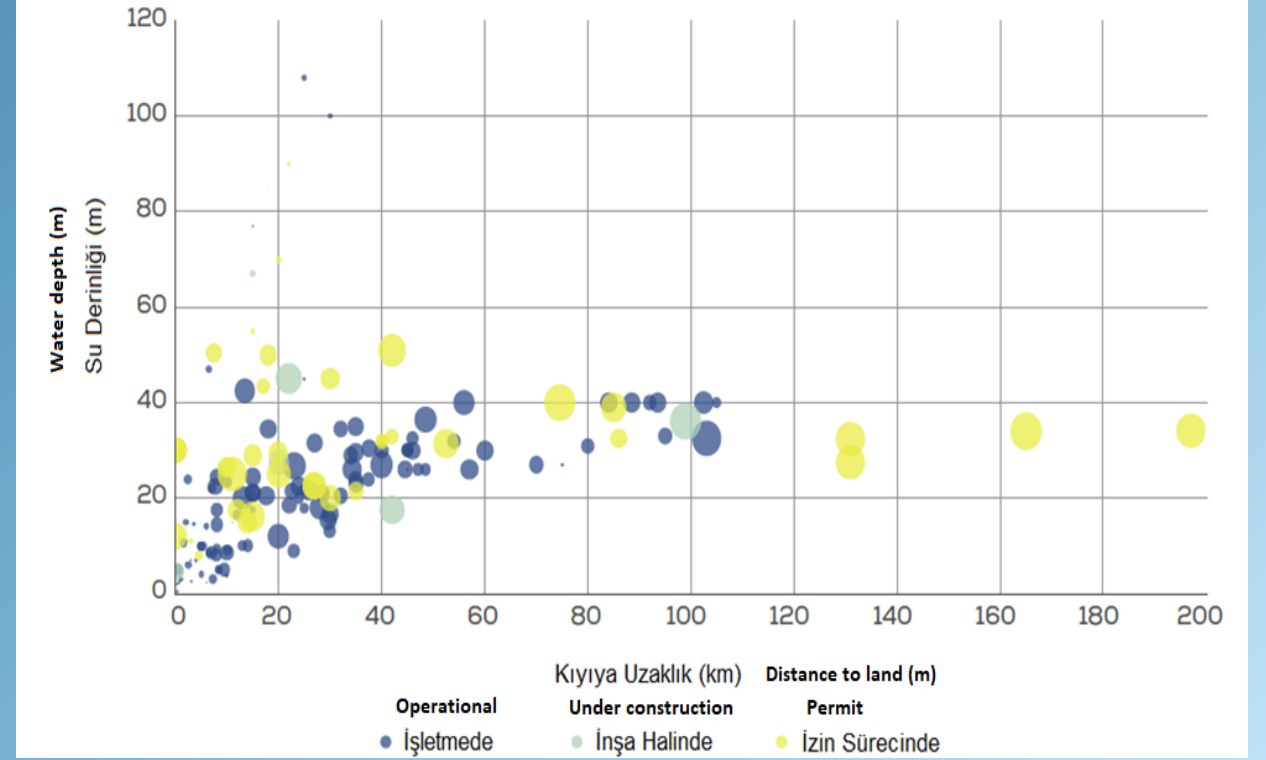
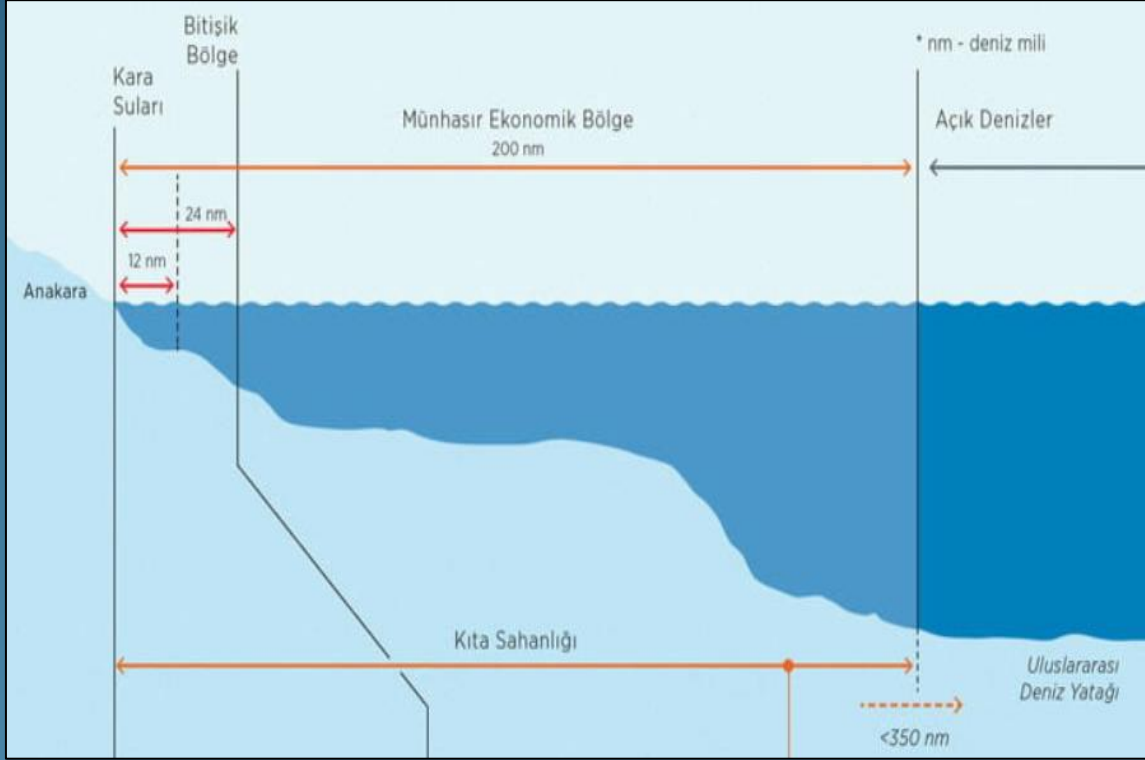
Civar ülkeler ve Hazar bölgesindeki DRES yatırımlarında üretilecek yeşil elektriğin ülkemizden geçmesi, burada yeşil hidrojen ve amonyaka dönüştürülmesi, ve ülkemizin özellikle yeşil hidrojen ve amonyak konusunda küresel hub olması planlanmalıdır. Denizüstü RES projeleri planlanırken, yeşil hidrojen ve amonyum üretme, depolama ve nakletme altyapıları da kurulmalıdır. International Energy Agency (IEA) Sustainable Development Scenario ve IEA Net Zero Emissions Scenario raporlarına göre, 2035 yılına kadar 601-2319 milyar EURO arasında bir piyasa hacmi beklenmektedir.





## 15. Kıta Sahanlığı ve Münhasır Ekonomik Bölge Kullanımı

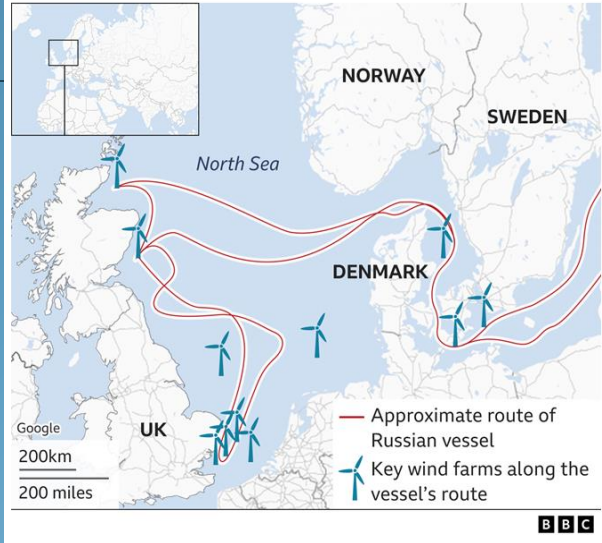
Kıta sahanlığı bir kıyı ülkesinin deniz alanında süren doğal uzantısıdır. Denizüstü RES kullanımı ile ülkemizin kıta sahanlığı kullanılmış olacaktır.



**HOW RUSSIA COULD TARGET BRITISH ENERGY CABLES, DATA CABLES AND WINDFARMS**



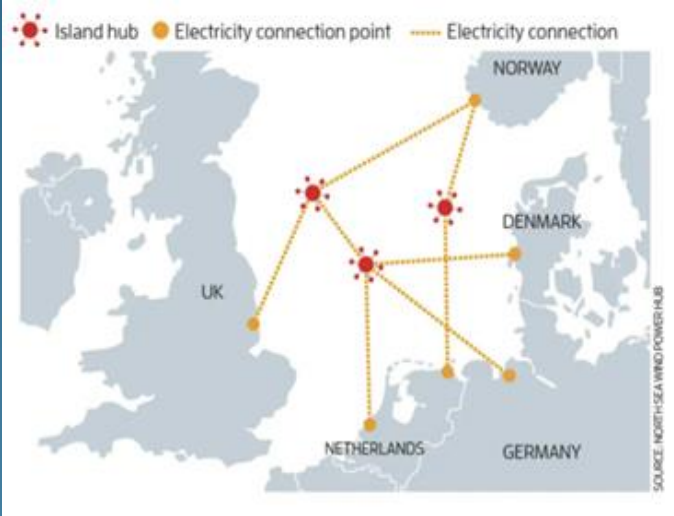
**The Admiral Vladimirsky passed several offshore wind farms**





## 16. Enerji Adalarının Oluşumuna Katkısı

Enerji adaları konsepti Avrupa'nın enerji güvenliğindeki önemli çözüm önerilerindedir. Haziran 2020 tarihinde Danimarka Hükümeti karasularında 2 adet enerji adası inşasına karar vermiştir. Bu enerji adaları, Kuzey Denizi ve Baltık Denizinde konumlanmaktadır. Baltık Denizinde bulunan Bornholm'da yapılacak olan enerji adası 2 GW kurulu gücünde; Kuzey Denizinde bulunan diğer enerji adası 3 GW kurulu gücünde ve 2030 yılına kadar bitirilmesi açıklanmıştır. Bornholm'de bulunan ada halihazırda mevcut iken; Kuzey Denizinde suni bir ada yaratılarak burada enerji tesisleri konumlandırılacaktır.



## 17. Denizüstü RESler ve Gemi Şarjı

Önümüzdeki yıllarda Denizüstü RES projeleri, gemilerin elektrikli şarj edilmesinde kullanılması muhtemeldir. Bu şarj olma elektrik santrali şalt sahasına kurulacak bir düzenden olabileceği gibi aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi, doğrudan denizüstü rüzgar türbininden de olabilecektir.





## 18. Kamu Maliyesi İçin Ek Gelir Kaynağı

DRES kurulacağı sahada deniz tabanı (seabed lease) kiralaması için bir bedel ödenmekte olup, bu bedel İngiltere’de yıllık DRES cirosunun yüzde 1’i civarındadır. Örnek olarak 1 GW DRES projesinin %50 kapasite faktörü ile yılda 4.380.000.000 kWh enerji üreteceği dikkate alınırsa 7 USDc/kWh tarife alındığında yıllık ciro 306.00.000 USD’dir. Yani 1 GW DRES projesi için kamu maliyesi 30 milyon USD ek gelir alacaktır. Taiwan’da ise alınan yıllık bedel, en yakındaki kara parçasının kiralama bedelinin %0.5 civarındadır.

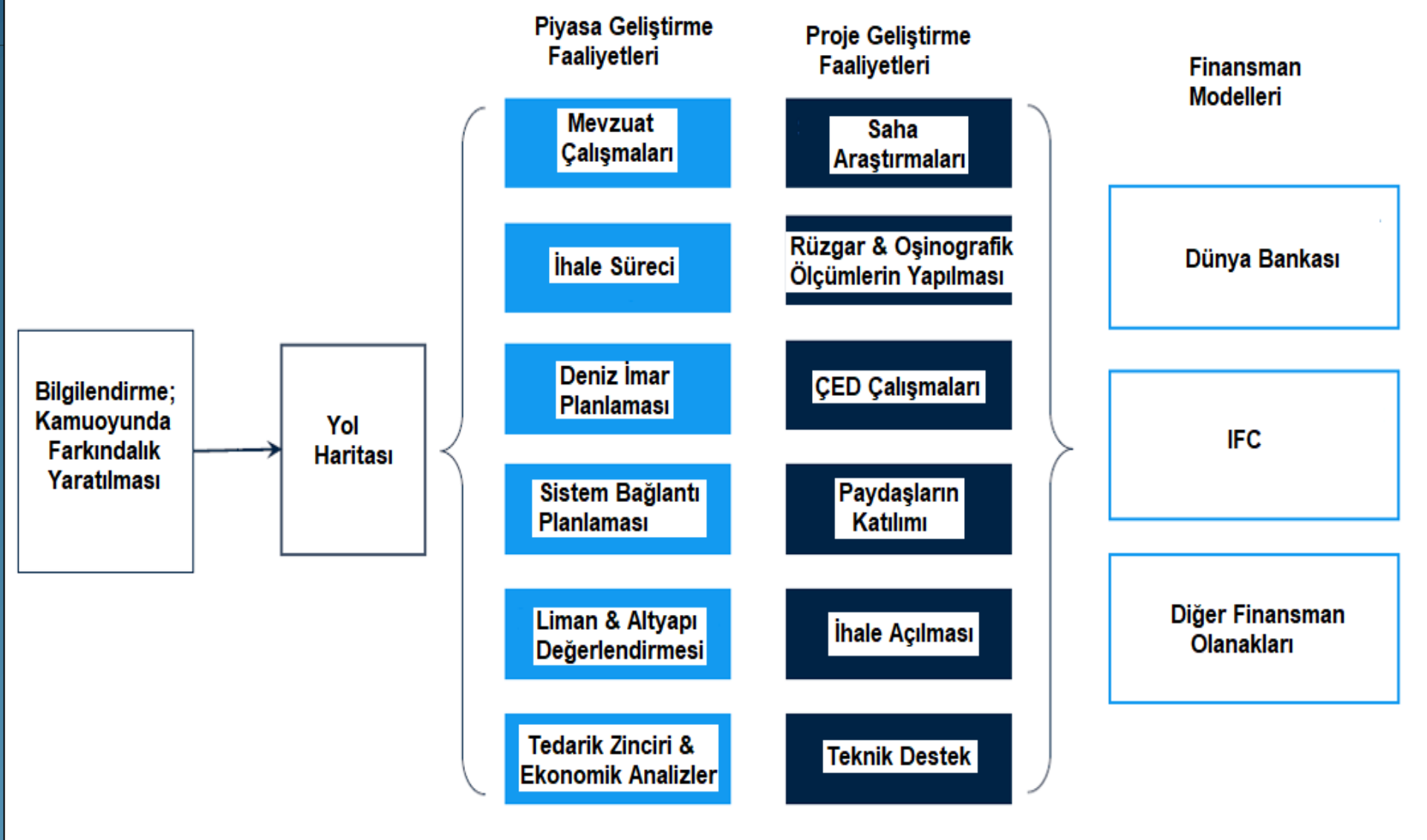


## 19. Diğer Ülkelerdeki Fırsatlar

Ülkemize komu olan ülkelerin ciddi bir denizüstü RES potansiyeli bulunmaktadır. Dünya Bankası raporuna göre ülkemizin komşularının denizüstü RES potansiyeli aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. Ülkemizde gelişecek olan DRES sektörü, civarındaki ülkelere de ihraç edilebilecektir.

Ülkeler	Sabit (GW)	Yüzer (GW)	Toplam (GW)
Azerbaycan	35	122	157
Bulgaristan	2	24	26
Kazakistan	265	153	418
Romanya	22	54	76
Türkiye	12	63	75
Türkmenistan	46	27	73
Ukrayna	183	68	251
<b>TOPLAM (GW)</b>	<b>565</b>	<b>511</b>	<b>1076</b>





Dinlediğiniz için teşekkür ederim

**Dr Murat Durak**

e-mail: **murat.durak@dured.org**  
**www.dured.org**

[www.linkedin.com/company/dured-towea/](http://www.linkedin.com/company/dured-towea/)