



T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI



İZMİR
KALKINMA
AJANSI

RÜZGÂR ENERJİSİ SEKTÖRÜ VE İZMİR DENİZÜSTÜ RÜZGÂR ENERJİSİ YOL HARİTASI

—
TEMMUZ 2021



**RÜZGÂR ENERJİSİ SEKTÖRÜ VE
İZMİR DENİZÜSTÜ RÜZGÂR ENERJİSİ YOL HARİTASI**

TEMMUZ 2021, İZMİR

Yayın Sahibi

İzmir Kalkınma Ajansı
Megapol Çarşı Kule, Halkapınar Mahallesi,
1203/11. Sk. No: 5-7, Kat: 19
35170 Konak/İzmir
Tel : 0232 489 81 81
Faks : 0232 489 85 05
E-posta : info@izka.org.tr

Hazırlayan

M. SENCER ÖZEN

Grafik Tasarım

Orçun ANDIÇ



T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI



İZMİR
KALKINMA
AJANSI

RÜZGÂR ENERJİSİ SEKTÖRÜ VE
İZMİR DENİZÜSTÜ RÜZGÂR ENERJİSİ
YOL HARİTASI



İÇİNDEKİLER

ŞEKİLLER	3
KISALTMALAR	5
YÖNETİCİ ÖZETİ	7
BÖLÜM 1. RÜZGÂR ENERJİSİ VE SANAYİİNE GENEL BAKIŞ	10
1.1. Sektörün Enerji Boyutu	11
1.1.1. Türkiye’de Rüzgâr Enerjisi	21
1.1.2. İzmir’de Rüzgâr Enerjisi	24
1.2. Sektörün Sanayi Boyutu	26
1.2.1. Türkiye’de Rüzgâr Sanayii	36
1.2.2. İzmir’de Rüzgâr Sanayii	40
BÖLÜM 2. AJANS ÇALIŞMALARINDA SEKTÖRÜN YERİ VE SEKTÖRE YÖNELİK FAALİYETLER	50
2.1. Ajans Çalışmalarında Sektörün Yeri	51
2.2. Sektöre Yönelik Faaliyetler	53
2.2.1. Mali Destek Faaliyetleri	53
2.2.2. Kümelenme Faaliyetleri ve “Best For Energy Projesi”	53
2.2.3. Yatırım Destek ve Tanıtım Faaliyetleri	55
2.2.3.1. Yatırım Ortamının İyileştirilmesine Yönelik Faaliyetler	55
2.2.3.2. Yatırım Tanıtım Faaliyetleri	56
2.2.3.3. Yatırım Destek Faaliyetleri	59
BÖLÜM 3. İZMİR DENİZÜSTÜ RÜZGÂR ENERJİSİ YOL HARİTASI	62
A. POTANSİYEL TESPİTİ VE YATIRIM ALANLARININ BELİRLENMESİ	63
B. PAZAR ANALİZİ	65
C. SEKTÖREL İHTİYAÇ VE TALEPLERİN TESPİTİ	66
D. BÖLGESEL VE ULUSAL POLİTİKALAR ARASI UYUMUN SAĞLANMASI	67
E. FİNANSMAN KAYNAKLARININ BELİRLENMESİ	68
F. TANITIM	69
G. TAKVİM	70
SONUÇ VE DEĞERLENDİRMELER	73
KAYNAKÇA	74

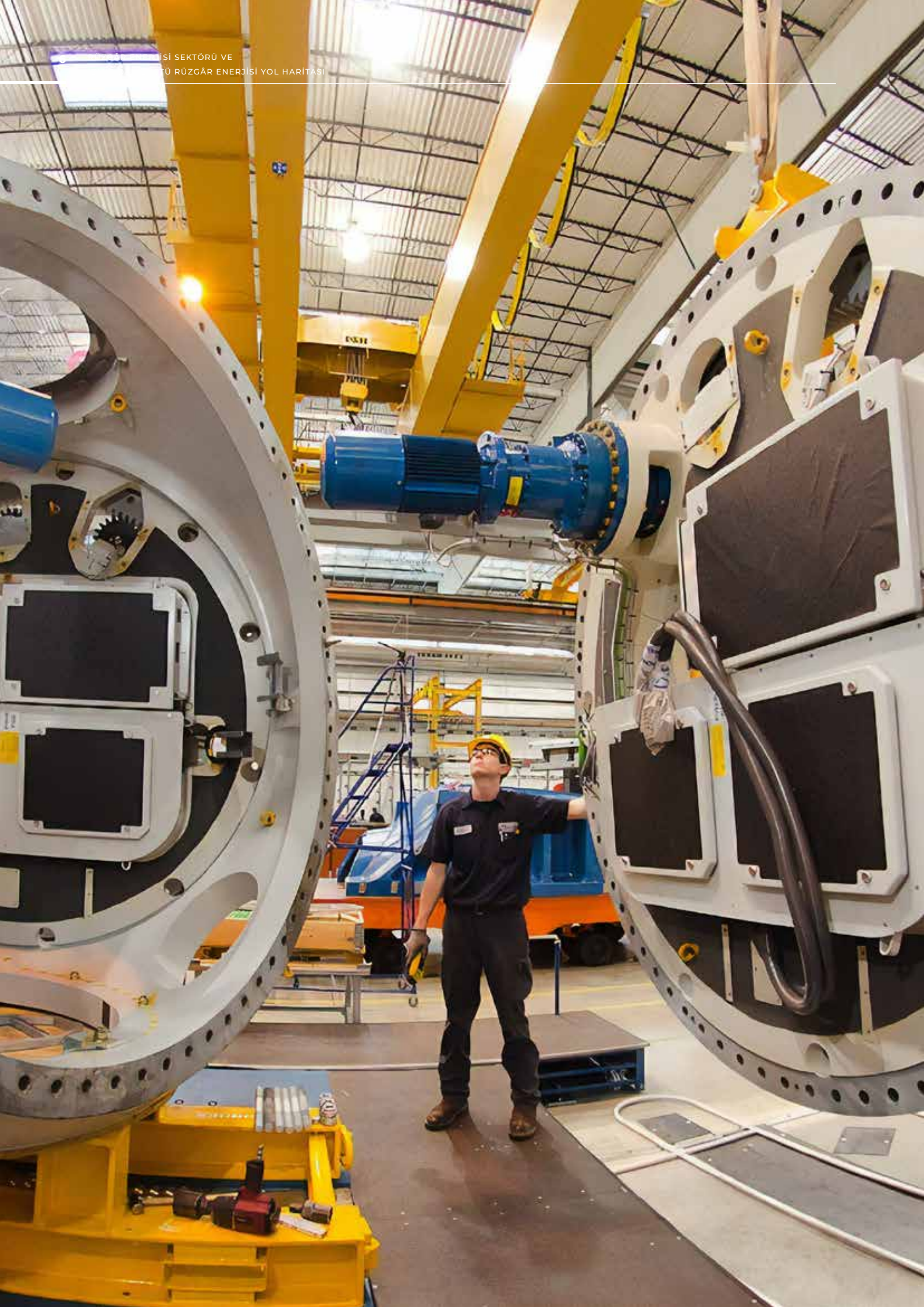
ŞEKİLLER

ŞEKİL 1.	Küresel Yıllık Rüzgâr Enerjisi Yatırım Tutarları 2009-2019 (Milyar Dolar)	11
ŞEKİL 2.	Avrupa Yıllık Rüzgâr Enerjisi Yatırım Tutarları 2011-2020	12
ŞEKİL 3.	Kurulumların Tarihsel Gelişimi (Karasal ve Denizüstü) - GW	12
ŞEKİL 4.	En Hızlı Büyüyen Karasal RES Pazarları 2020	13
ŞEKİL 5.	Karasal RES Kurulu Gücünün Ülkelere Göre Dağılımı	13
ŞEKİL 6.	En Hızlı Büyüyen Denizüstü RES Pazarları 2020	14
ŞEKİL 7.	Denizüstü RES Kurulu Gücünün Ülkelere Göre Dağılımı	14
ŞEKİL 8.	Avrupa Toplam Rüzgâr Enerjisi Kapasitesi* (AB 27+BK)	15
ŞEKİL 9.	Kaynaklara Göre 2050 Yılı Elektrik Üretimi - TWh/yıl	16
ŞEKİL 10.	GWEC'in RES Kurulu Güç Tahminleri - GW	17
ŞEKİL 11.	GWEC'in Denizüstü RES Kurulu Gücü Tahminleri	17
ŞEKİL 12.	GWEC'in Yüzer Denizüstü RES Kurulu Gücü Tahminleri (MW)	18
ŞEKİL 13.	WindEurope'un 2025 Yılına İlişkin Ülkelere Göre RES Kurulu Gücü Tahminleri (GW)	18
ŞEKİL 14.	Denizüstü Yenilenebilir Enerjisi Teknolojileri	19
ŞEKİL 15.	Avrupa, Kuzey Afrika ve Ortadoğu Rüzgâr Enerjisi Potansiyel Atlası	19
ŞEKİL 16.	Mavi Enerji Tipolojileri	20
ŞEKİL 17.	Türkiye Rüzgâr Enerjisi Potansiyel Haritası	21
ŞEKİL 18.	Türkiye Rüzgâr Santralleri Atlası	22
ŞEKİL 19.	İşletmedeki RES'lerin Bölgelere Göre Dağılımı	22
ŞEKİL 20.	İzmir Rüzgâr Enerji Atlası	24
ŞEKİL 21.	İşletmedeki RES'lerin İllere Göre Dağılımı	25
ŞEKİL 22.	İzmir Rüzgâr Enerjisi Potansiyel Haritası	25
ŞEKİL 23.	Rüzgâr Enerjisi Sektörü Değer Zinciri	26
ŞEKİL 24.	Karasal Rüzgâr Türbini Yatırım Maliyetleri Kırılımı	27
ŞEKİL 25.	Sabit Temelli Denizüstü Rüzgâr Türbini Yatırım Maliyetleri Kırılımı	28
ŞEKİL 26.	Yıllık Küresel Rüzgâr Enerjisi Pazarı (2021-2025)	29
ŞEKİL 27.	Rüzgâr Sanayi Katma Değer Dağılımı(AB) - 2019	30
ŞEKİL 28.	Değer Zincirine Göre Seçilmiş Yenilenebilir Enerji Teknolojilerindeki İstihdam Tahminleri	30
ŞEKİL 29.	Yenilenebilir Enerji Sektöründeki 2050 Yılı Küresel İstihdam Dağılımı (EDS)	31
ŞEKİL 30.	En Yüksek Pazar Payına Sahip ilk 10 Rüzgâr Türbini Üreticisi -2020 (Kurulu Güç- GW)	31
ŞEKİL 31.	En Yüksek Pazar Payına Sahip ilk 10 Karasal Rüzgâr Türbini Üreticisi -2020 (Kurulu Güç- GW)	32

ŞEKİL 32.	Türbin Üreticilerinin Toplam Tedarik Büyüklükleri (2019) (Kurulu Güç –GW)	32
ŞEKİL 33.	Rüzgâr Türbini Üreticileri (Kategorize Edilmiş)	34
ŞEKİL 34.	Rüzgâr Türbini Ekipmanları ve Üretiminde Kullanılan Materyaller	35
ŞEKİL 35.	YEK Destekleme Mekanizması (YEKDEM) (18/05/2005 - 30/06/2021 Arası Dönem)	36
ŞEKİL 36.	Avrupa'da işletmedeki Rüzgâr Enerjisi Ekipmanı üretimi tesislerinin Ülkelere Göre Dağılımı	38
ŞEKİL 37.	Avrupa Rüzgâr Enerjisi Yatırım Tutarları (Ülkelere Göre)(Avro)	39
ŞEKİL 38.	YEK Destekleme Mekanizması (YEKDEM) (01/07/2021 - 31/12/2025 Arası Dönem)	39
ŞEKİL 39.	Avrupa Rüzgâr Sanayii Tedarik Zinciri Haritası	40
ŞEKİL 40.	İzmir'deki RES'lerin Türbin Üreticilerine Göre Dağılımı - (Kurulu Güç)	41
ŞEKİL 41.	İzmir Rüzgâr Sanayii Ekosistemi ve Üretim Kabiliyetleri	42
ŞEKİL 42.	İzmir Rüzgâr Enerjisi Hizmetler Sektörü Ekosistemi	43
ŞEKİL 43.	Sanayi Envanterine Giren Firmaların İllere Göre Dağılımı	44
ŞEKİL 44.	İzmir Rüzgâr Sanayiinde İstihdamın İmalat Faaliyetlerine Göre Dağılımı (Kişi)	44
ŞEKİL 45.	İzmir'de Rüzgâr Sanayiinde Faaliyet Gösteren Firmaların Kuruluş Yıllarının Dağılımı	45
ŞEKİL 46.	İzmir Rüzgâr Sanayiindeki Firmaların Üretim ve Faaliyet Alanları	46
ŞEKİL 47.	Rüzgâr Enerjisi Sektörüne Yönelik İzmir'den İhraç Edilen Ürünlerin GTİP Kodları	47
ŞEKİL 48.	İzmir Rüzgâr Sanayii Haritası	48
ŞEKİL 49.	İzmir Kalkınma Ajansı Vizyon ve Misyonu	51
ŞEKİL 50.	İzmir Kalkınma Ajansı Sürdürülebilir Kalkınma Yaklaşımı	52
ŞEKİL 51.	"Best for Energy" Projesi Faaliyetleri	54
ŞEKİL 52.	İzmir Yatırım Destek Ofisi Kurumsal Kimliği	55
ŞEKİL 53.	Rüzgâr Enerjisi Sektörü Toplantısı	56
ŞEKİL 54.	Yatırım Tanıtımında Belirlenen Hedef Ülkeler	57
ŞEKİL 55.	İzmir ve İzmir'de Yatırım Ortamı Semineri - Tokyo/Japonya	58
ŞEKİL 56.	"İzmir'de Yatırım" Başlıklı TRT World Haberi	59
ŞEKİL 57.	Türkiye Rüzgâr Enerjisi Pazarındaki Fırsatlar Konferansı - Kopenhag/Danimarka	59

KISALTMALAR

AB	: Avrupa Birliği
BK	: Birleşik Krallık
BNEF	: Bloomberg New Energy Finance
BM	: Birleşmiş Milletler
DRES	: Denizüstü Rüzgâr Enerjisi Santrali
DRT	: Denizüstü Rüzgâr Türbini
DTU	: Danimarka Teknik Üniversitesi
EDS	: Enerji Dönüşümü Senaryosu
ENSİA	: Enerji Sanayicileri ve İşadamları Derneği
GW	: Gigawatt
GWEC	: Küresel Rüzgâr Enerjisi Konseyi
IEA	: Uluslararası Enerji Ajansı
IPA	: Katılım Öncesi Yardım Aracı
IRENA	: Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı
İZKA	: İzmir Kalkınma Ajansı
kW	: Kilowatt
kWh	: Kilowatt saat
MW	: Megawatt
MWh	: Megawatt saat
NREL	: Ulusal Yenilenebilir Enerji Laboratuvarı
OEM	: Orijinal Ekipman Üreticisi
REPA	: Rüzgâr Enerjisi Potansiyel Atlası
RES	: Rüzgâr Enerjisi Santrali
TEİAŞ	: Türkiye Elektrik İletim ve Dağıtım A.Ş.
TÜREB	: Türkiye Rüzgâr Enerjisi Birliği
TWh	: Terawatt saat
YBBO	: Yıllık Bütünleşik Büyüme Oranı
YDO	: Yatırım Destek Ofisi
YEKA	: Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanı
YEKDEM	: Yenilenebilir Enerji Kaynakları Destekleme Mekanizması
YMKT	: Yerli Malı Kullanım Karşılığı Tahsis



YÖNETİCİ ÖZETİ

Dünya nüfusunda ve buna bağlı tüketim ihtiyaçlarındaki hızlı artışla beraber pek çok sektörde üretim de önemli ölçüde artış göstermiştir. Artan üretim ve tüketicinin yanı sıra modern üretim tekniklerinin yaygınlaşması, imalat sanayiinde yaşanan makineleşme ve dijitalleşme sonucu enerji tüketimi de küresel ölçekte kayda değer bir şekilde yükselmiştir. Sanayileşmeye ve kentleşmeye bağlı olarak doğal alanların ve kaynakların hızlı tüketimi ve tahribatı çevre ve iklim sorunlarını beraberinde getirmiştir. Bu sorunların çözümüne yönelik olarak sürdürülebilirlik kavramı önem kazanmış; enerji verimliliği uygulamaları, temiz enerji ve çevre teknolojilerine yönelik Ar-Ge faaliyetleri ile yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı ve buna yönelik ekipmanların imalatı konusundaki çalışmalar hız kazanmıştır.

1970'lerden itibaren kalkınma ve çevre ilişkisi üzerine yoğunlaşan çalışmalar, 1992 yılında Brezilya'nın Rio de Janeiro kentinde düzenlenen Birleşmiş Milletler (BM) Çevre ve Kalkınma Konferansı'nda alınan kararlarla birlikte "sürdürülebilir kalkınma" kavramsallaştırması ile küresel gündemde kendine yer bulmuştur. O tarihten günümüze kadar uzanan zaman dilimi içerisinde "BM Milenyum Hedefleri", "BM Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları 2030" ve son olarak AB özelinde ilan edilen "Avrupa Yeşil Mutabakatı (European Green Deal)" kalkınma politikalarının tasarımı iklim krizinin etkilerinin dikkate alınması bağlamında sürdürülebilir kalkınmayı hakim paradigma haline getirmiştir.

Çevre odaklı, sürdürülebilir ekonomi yaklaşımının en önemli örneklerinden biri olarak "Avrupa Yeşil Mutabakatı" kapsamında karbon temelli ekonomik büyüme yerine enerji ve materyal verimli, döngüsel ekonomiyi esas alan karbonsuz bir ekonomik büyüme hedeflenmektedir. Bunun için mutabakat dokümanında "sürdürülebilir sanayi", "inşaat ve renovasyon", "tarladan sofraya", "kirliliğin ortadan kaldırılması", "sürdürülebilir hareketlilik", "biyoçeşitlilik" ve "temiz enerji" politika başlıkları altında hedefler belirlenmiştir.

Günümüzde çoğu ülkede olduğu gibi ülkemizde de petrol, doğalgaz ve kömür gibi fosil yakıtlardan elde edilen enerjinin çevreye olan olumsuz etkilerinin yanı sıra, olumsuz ekonomik etkileri de göz ardı edilemeyecek seviyelere ulaşmıştır. Ülkemizin 50 milyar dolar seviyelerindeki dış ticaret açığının en önemli sebepleri arasında enerji konusundaki dışa bağımlılık ve fosil yakıtlardan elde edilen yüksek maliyetli ve/veya verimsiz enerji kaynaklarının kullanımı gösterilebilir. Bu bağlamda, ülkemizin yenilenebilir enerji potansiyeli önemli bir fırsat olarak karşımıza çıkmaktadır.

On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023)'nda enerji sektörü hedefleri arasında yenilenebilir kaynakların elektrik üretimindeki payının 2018 yılındaki %32,5'lük payının 2023 yılında %38,8'e çıkarılması hedeflenmektedir. Ayrıca, "Rekabetçi Üretim ve Verimlilik" başlığı altında belirlenen sanayi politikaları arasında yenilenebilir enerji sektörü öncelikli sektörler arasında yer almaktadır. Bu kapsamda, "Yenilenebilir enerji alanında; yerli ekipman kullanımı, Ar-Ge, teknoloji transferi, kamu alımları gibi hususları içerecek mekanizmalar ile yeni yatırım modelleri hayata geçirilecektir." politika önceliğine yer verilmiştir.

Ülkemizin rüzgâr, güneş, jeotermal ve biyokütle enerji potansiyeli konusunda yakın coğrafyanın önde gelen ülkelerinden biri olması sebebi ile Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı 2019-2023 Stratejik Planı'nda 2023 yılı için ulusal yenilenebilir enerji hedefleri aşağıdaki şekilde belirlenmiştir;

- ▶ **Güneş Enerjisi:** 10.000 MW
- ▶ **Rüzgâr Enerjisi:** 11.883 MW
- ▶ **Hidroelektrik Enerji:** 32.037 MW
- ▶ **Jeotermal Enerji ve Biyokütle (Biyogaz dâhil):** 2.884 MW

Ülkemizde yenilenebilir enerji potansiyelinin değerlendirilmesine yönelik olarak son 10 yılda gerek kamu gerekse özel sektör boyutu itibarıyla büyük bir ilerleme kat edilmiştir. Türkiye Elektrik İletim ve Dağıtım A.Ş. (TEİAŞ) verilerine göre, 2021 yılı Mayıs ayı itibarıyla

toplam 97.689,5 MW civarındaki kurulu gücümüzün 9.660 MW'lık kısmı rüzgâr, 7.154 MW'lık kısmı güneş, 1.647 MW'lık kısmı jeotermal, 1.202 MW'lık kısmı ise biyokütle enerjisine aittir. Coğrafi olarak incelendiğinde ise, yenilenebilir yatırımları içerisinde rüzgâr enerjisi santrallerinin (RES) yoğun olarak Ege Bölgesi'nde yer aldığı, kurulu güç anlamında ise yaklaşık %20'lik bir kısmının sadece İzmir'de bulunduğu görülmektedir. Bununla beraber ülkemiz karasal rüzgâr enerjisi potansiyeli toplam 48.000 MW olarak hesaplanmıştır. Son 10 yılda RES kurulu gücünde önemli ölçüde artış yaşanmış olsa da, İzmir de dahil olmak üzere ülkemizin bu potansiyelinin tam anlamıyla kullanılmadığı görülmektedir.

Rüzgâr enerjisi sektörünün ülkemiz ekonomisine olan katkısı sadece enerji üretimi boyutuyla değil, sanayi boyutuyla da büyük önem arz etmektedir. MW başı yatırım maliyeti yaklaşık 1,4 milyon dolar civarında olan rüzgâr türbinlerinin bileşenlerinin imalatı ve lojistiği ile beraber mühendislik, kurulum, servis, bakım, güç yenileme (repowering) ve geri dönüşüm hizmetleri büyük bir ekonomik değer oluşturmaktadır. 2021 yılı Mayıs ayı itibarıyla ülkemizin 9.660 MW olan toplam RES kurulu gücünün toplam ekonomik

değeri yaklaşık 10 milyar dolar seviyesindedir. Rüzgâr enerjisi sektörü, yarattığı ekonomik değer yanı sıra, çevreye duyarlı bir yenilenebilir enerji kaynağına dayalı olması ve enerjinin yerleştirilmesi anlamında olumlu katkılar sağlaması sebepleriyle de pozitif dışsallığı yüksek bir sektör olarak tanımlanmaktadır.

Yenilenebilir enerji sektörüne yönelik olarak Ajansımız tarafından yapılan analiz çalışmalarında rüzgâr enerjisi sektörünün İzmir ekonomisi için mukayeseli üstünlüğü belirlenmiş, bu husus dikkate alınarak Ajansımız çalışmaları sektörün rekabetçiliğini geliştirmeye odaklanmıştır. Bu kapsamda rüzgâr enerjisi sektörünün güncel durumu, hem ulusal hem de İzmir özelinde enerji üretimi ve ekipman imalatı boyutları itibarıyla bu raporda incelenmiştir. Yapılan incelemelerde sektöre ilişkin yakın gelecekteki en önemli gelişme potansiyelinin, denizüstü rüzgâr enerjisi alanında olduğu görülmektedir. İzmir'in denizel alanları da ülkemizin en önemli denizüstü rüzgâr potansiyeline sahip olmalarıyla öne çıkmaktadır. Bu çalışmanın sonunda yer verilen "İzmir Denizüstü Rüzgâr Enerjisi Yol Haritası" ile İzmir ve çevresinde sektörün denizüstü rüzgâr enerjisi alanında gelişimine ilişkin yapılması gerekenlere dikkat çekilmiştir.



BÖLÜM 1.

Rüzgâr Enerjisi ve Sanayiine Genel Bakış

Rüzgâr, temiz ve yenilenebilir bir enerji kaynağıdır. Rüzgârdan enerji elde etmek için üretilen türbinlerin nihai halini alıp çalışabilir duruma gelmesi için yüzlerce parçadan oluşan alt bileşenlerin birleştirilerek ana bileşenlere dönüştürülmesi ve bu ana bileşenlerin türbinin kurulacağı alana taşınarak montajının sahada yapılması gerekmektedir. Söz konusu bileşenlerin ve parçaların imalatı, lojistiği, yatırım yapılacağı alandaki montajı, enerji nakil hatlarının kurulumundan servis-bakım, güç yenileme ve geri dönüşümüne kadar birçok süreci barındıran sektör, enerji boyutunun yanı sıra sanayi boyutu ile de önemli bir değer zinciri, geniş bir ekosistem oluşturmaktadır. Bu bağlamda rüzgâr enerjisi sektörü, artan enerji talebinin temiz enerji kaynaklarından karşılanmasına olan katkısına ek olarak kayda değer bir ekonomik değer yaratmakta ve pek çok farklı sektörde faaliyet gösteren sanayici için önemli iş fırsatları barındırmaktadır.

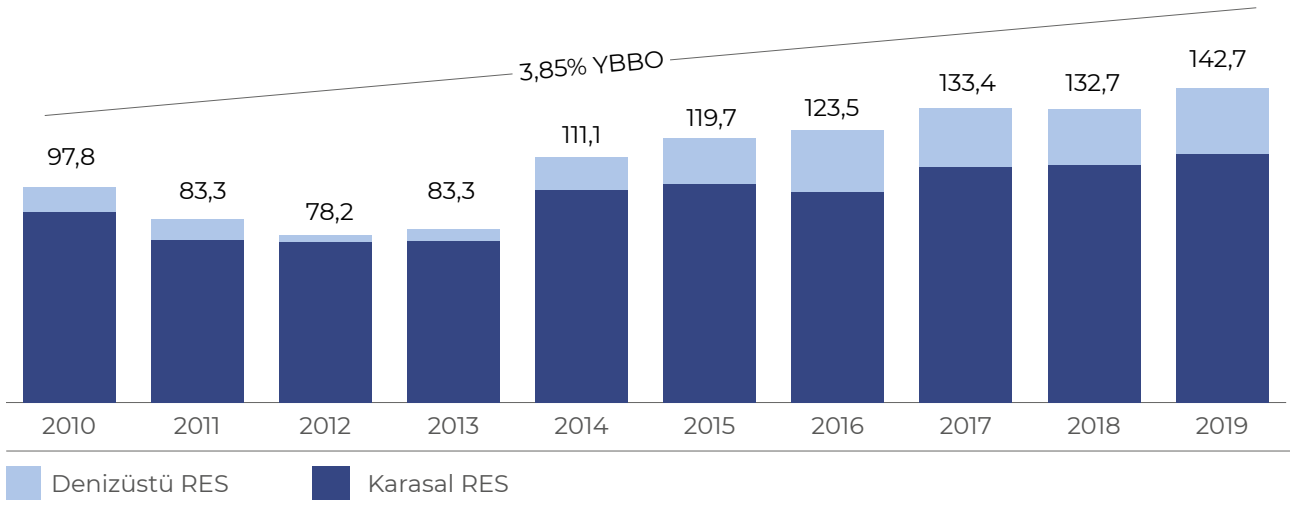
1.1. Sektörün Enerji Boyutu

Küresel Rüzgâr Enerjisi Konseyi (GWEC) tarafından hazırlanan “2021 Küresel Rüzgâr Raporu”na göre, bugün dünya genelinde RES kurulu gücü yaklaşık 743 GW seviyelerine ulaşırken 2020 yılında bir önceki yıla kıyasla %53 civarında kapasite artışı yaşanmıştır. 2020 yılında tüm yılların rekoru kırılarak 93 GW kurulu güce sahip yeni santral yatırımı gerçekleştirilmiştir.

Raporda, 2020 yılı içerisinde gerçekleştirilen rüzgâr enerjisi yatırımlarının 86,9 GW’lık kısmının karasal, 6,1

GW’lık kısmının ise denizüstü rüzgâr enerjisi santrali (DRES) yatırımlarına yönelik olduğu görülmektedir. Gerçekleşen santral kurulumlarına ilişkin toplam yatırım tutarı raporda belirtilmemiş olsa da, GWEC tarafından hazırlanan bir önceki yıla ait raporda yer alan ve Şekil 1’de gösterilen verilerden hareketle bir tahminleme yapmak mümkündür. Buna göre 2020 yılında gerçekleştirilen 93 GW’lık santral kurulumu için küresel ölçekte 200 milyar dolar seviyesinde bir yatırımın hayata geçirildiği görülmektedir.

ŞEKİL 1. Küresel Yıllık Rüzgâr Enerjisi Yatırım Tutarları 2009-2019 (Milyar Dolar)

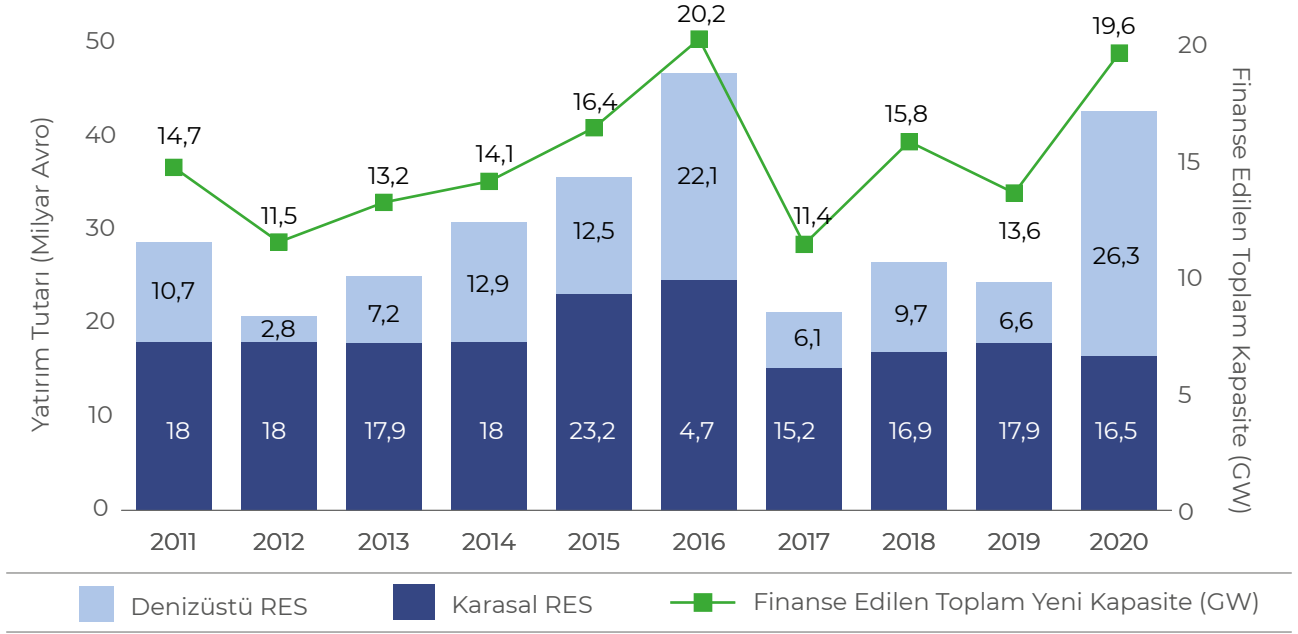


Kaynak: GWEC (2020)

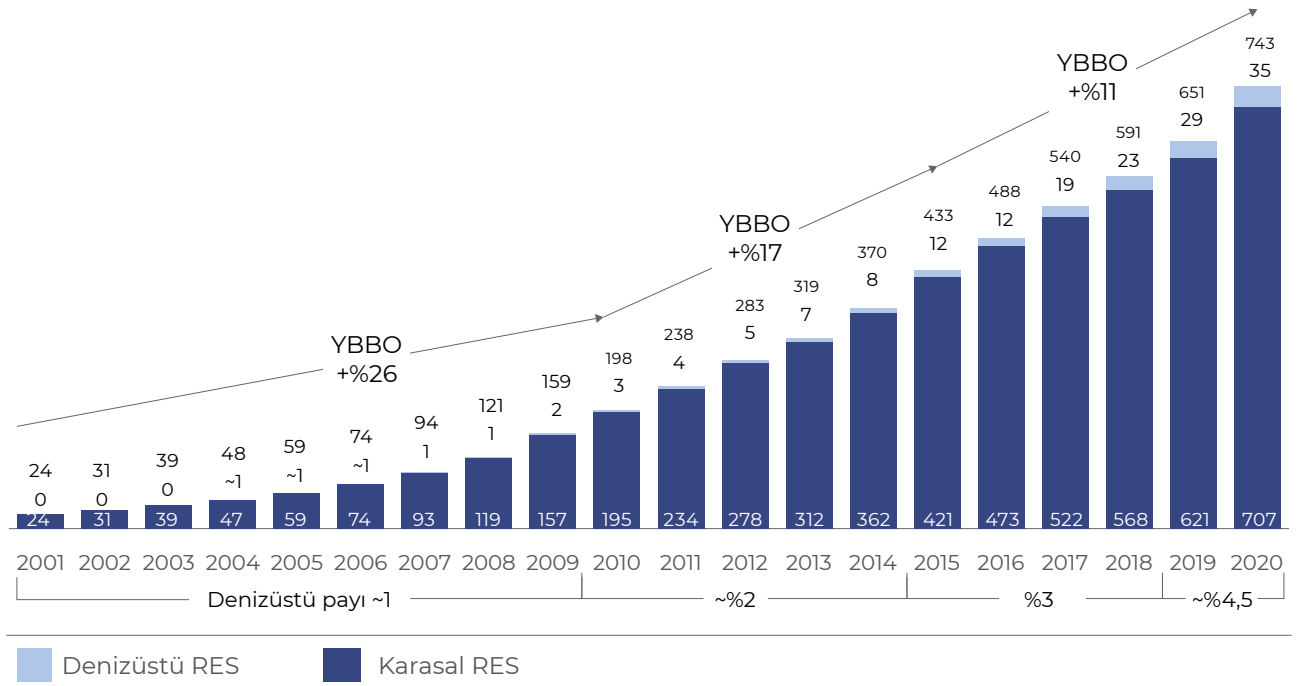
Son 20 yıllık rüzgâr enerjisi yatırım verileri incelendiğinde, 707 GW’lık karasal RES kurulu gücüne ilave olarak, 35 GW’lık DRES kurulu gücüne ulaşıldığı ve bunun da toplam kurulu güç içindeki payının %4,9’e karşılık geldiği görülmektedir. Söz konusu veriler ışığında, karasal RES yatırımlarında yaşanan hızlı artışın yanı sıra hızla gelişen teknolojinin sonucu olarak DRES yatırımlarının da önem kazanmaya başladığı görülmektedir.

Avrupa ölçeğinde rüzgâr enerjisi sektörünü en üst düzeyde temsil eden Avrupa Rüzgâr Enerjisi Birliği

(WindEurope) tarafından hazırlanan “Avrupa Rüzgâr Sanayii Finansman ve Yatırım Trendleri 2020” raporu da sektörün gelişimi hakkında önemli veriler sunmaktadır. Bu rapor, 2020 yılında Avrupa’daki Rüzgâr Enerjisi Santralleri yatırımlarının toplam 19,6 GW kurulu güce ve 42,8 milyar avro değerine ulaştığını ortaya koymaktadır. Şekil 2’de görüldüğü üzere bir önceki yıla kıyasla %75’lik bir artışın yaşandığı yatırımların 26,3 milyar avro’luk kısmı denizüstü rüzgâr enerjisi alanında gerçekleşirken, 16,5 milyar avroluk kısmı karasal rüzgâr enerjisi alanında gerçekleşmiştir.

ŞEKİL 2. Avrupa Yıllık Rüzgâr Enerjisi Yatırım Tutarları 2011-2020

Kaynak: WindEurope (2021c)

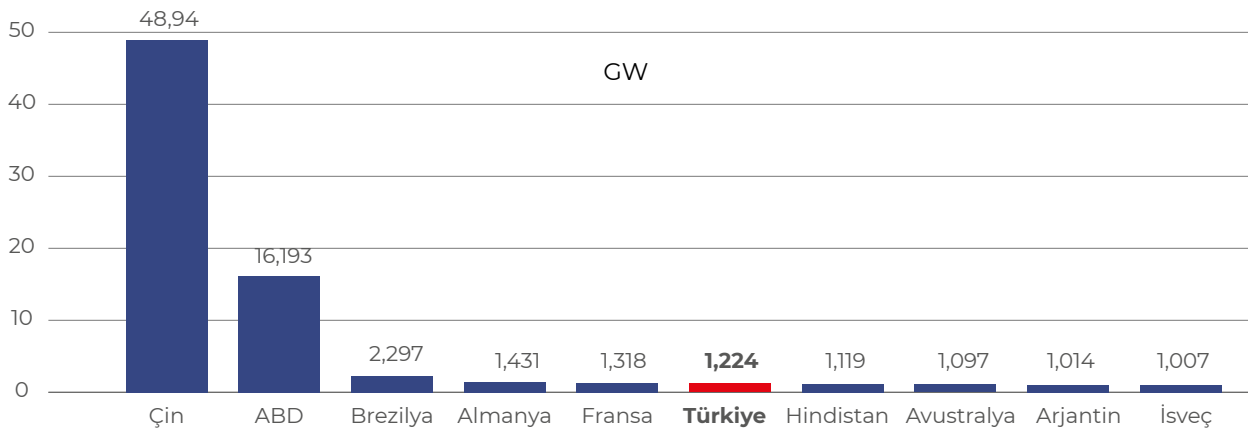
ŞEKİL 3. Kurulumların Tarihsel Gelişimi (Karasal ve Denizüstü) - GW

Kaynak: GWEC (2021)

Şekil 3'de görüldüğü gibi 2020 yılı sonu itibarıyla toplam 743 GW RES kapasitesine ulaşılmış olup 2020 yılında yeni kurulumu yapılan 86,9 GW'lık yeni karasal RES'lerin bölgesel dağılımı Şekil 4'de yer almaktadır. Buna göre 48,9 GW RES kurulu gücü artışıyla Çin lider ülke konumundadır ve Çin'i sırasıyla ABD, Brezilya, Almanya, Fransa ve Türkiye takip etmektedir.

Bununla beraber ülkelerin kurulu güçleri incelendiğinde, yatırımların yaklaşık %56'sının Çin'de, %18,5'inin ABD'de ve %13'ünün de Avrupa'da gerçekleştiği görülmektedir. Türkiye 2020 yılında 1.224 MW kapasiteye sahip yeni santralleriyle beraber kurulu gücünü en fazla artıran 6. ülke olmuştur.

ŞEKİL 4. En Hızlı Büyüyen Karasal RES Pazarları 2020

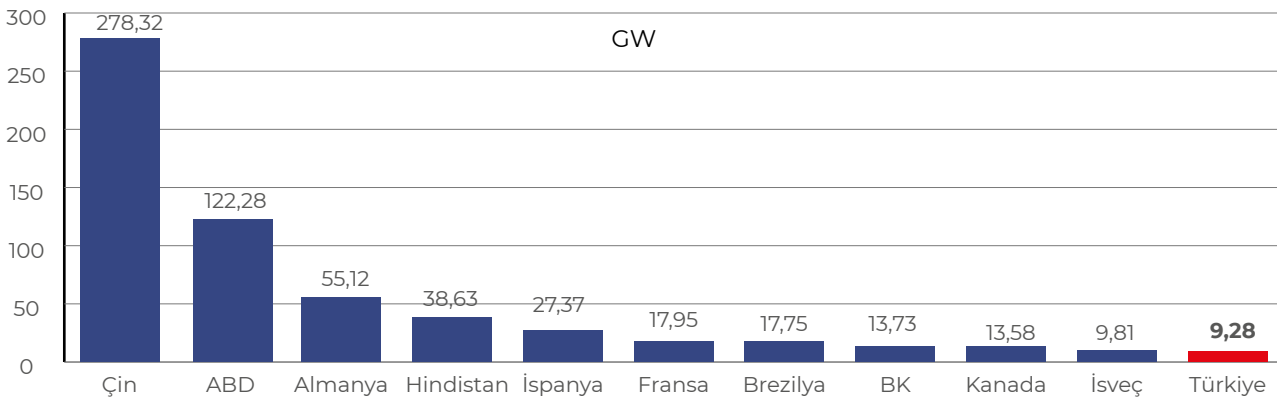


Kaynak: GWEC (2021)

Şekil 5'de görülebileceği gibi küresel pazarda bugüne kadar gerçekleştirilen 707 GW'lık toplam karasal RES yatırımları ağırlıklı olarak sırasıyla Çin, ABD ve

Almanya tarafından hayata geçirilmiştir. Bununla birlikte Türkiye, sahip olduğu 9.280 MW kurulu güç ile tüm ülkeler arasında 10. sırada yer almaktadır.

ŞEKİL 5. Karasal RES Kurulu Gücünün Ülkelere Göre Dağılımı

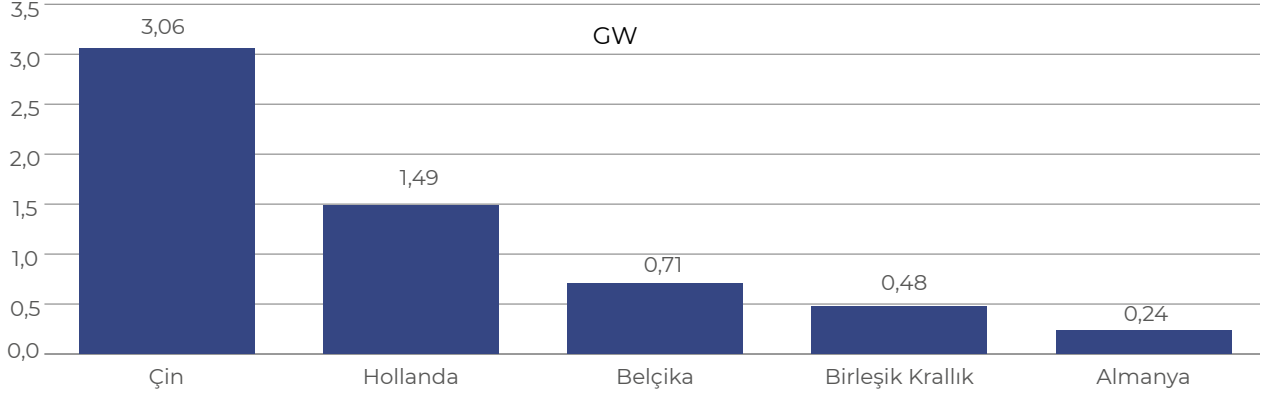


Kaynak: GWEC (2021)

2021 Küresel Rüzgâr Raporu'nda, 2020 yılında gerçekleştirilen 6,06 GW'lık DRES yatırımlarının %50'si Çin'de, %28'i ise, Avrupa'da yapıldığı belirtilmektedir. Şekil 6'da yer alan söz konusu yatırımların dağılımı

coğrafi olarak incelendiğinde, son dönemde DRES kuruluşlarının çoğunlukla Baltık Denizi ve Çin Denizi'nde yoğunlaştığı görülmektedir.

ŞEKİL 6. En Hızlı Büyüyen Denizüstü RES Pazarları 2020

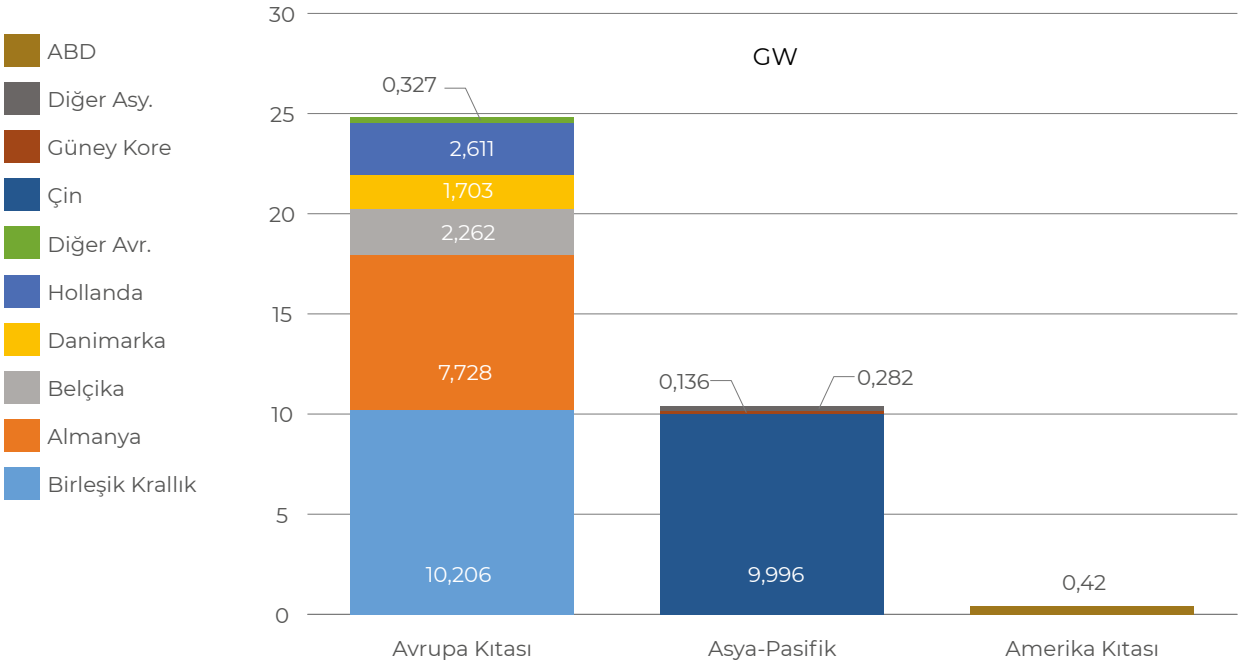


Kaynak: GWEC (2021)

Şekil 7'de küresel pazarda bugüne kadar gerçekleştirilen 35,2 GW'lık toplam DRES yatırımlarında ilk üç sırada sırasıyla Birleşik Krallık, Çin ve Almanya'nın yer aldığı gösterilmiştir. Buna göre Avrupa kıtasında yer

alan ülkeler DRES'lerin %70'ine ev sahipliği yapmaktadır. Dolayısıyla, güncel durumda Avrupa küresel DRES yatırımlarının merkezi konumundadır.

ŞEKİL 7. Denizüstü RES Kurulu Gücünün Ülkelere Göre Dağılımı

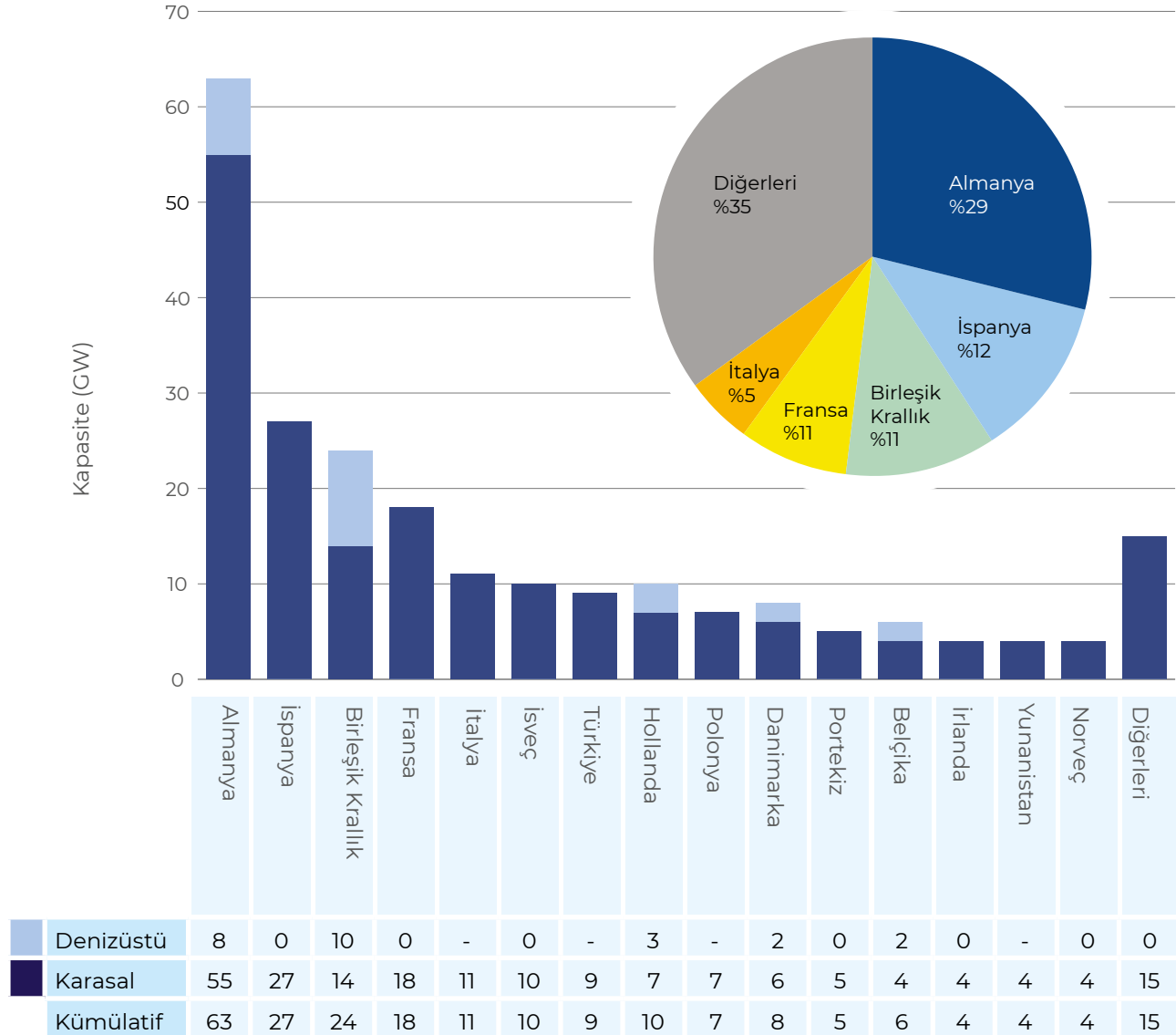


Kaynak: GWEC (2021)

WindEurope tarafından hazırlanan “Avrupa’da Rüzgâr Enerjisi” raporunda, Avrupa Birliği üyelerinin toplam RES kurulu gücünün 220 GW seviyelerinde olduğu, bunun 194 GW’lık kısmının karasal, 25 GW’lık kısmının

ise DRES yatırımlarından oluştuğu belirtilmektedir. Şekil 8’de yer alan AB rakamların küresel DRES kurulu gücünün %70’ini, karasal RES kurulu gücün ise %27’sini temsil ettiği görülmektedir.

ŞEKİL 8. Avrupa Toplam Rüzgâr Enerjisi Kapasitesi* (AB 27+BK)



Kaynak: WindEurope (2021a)

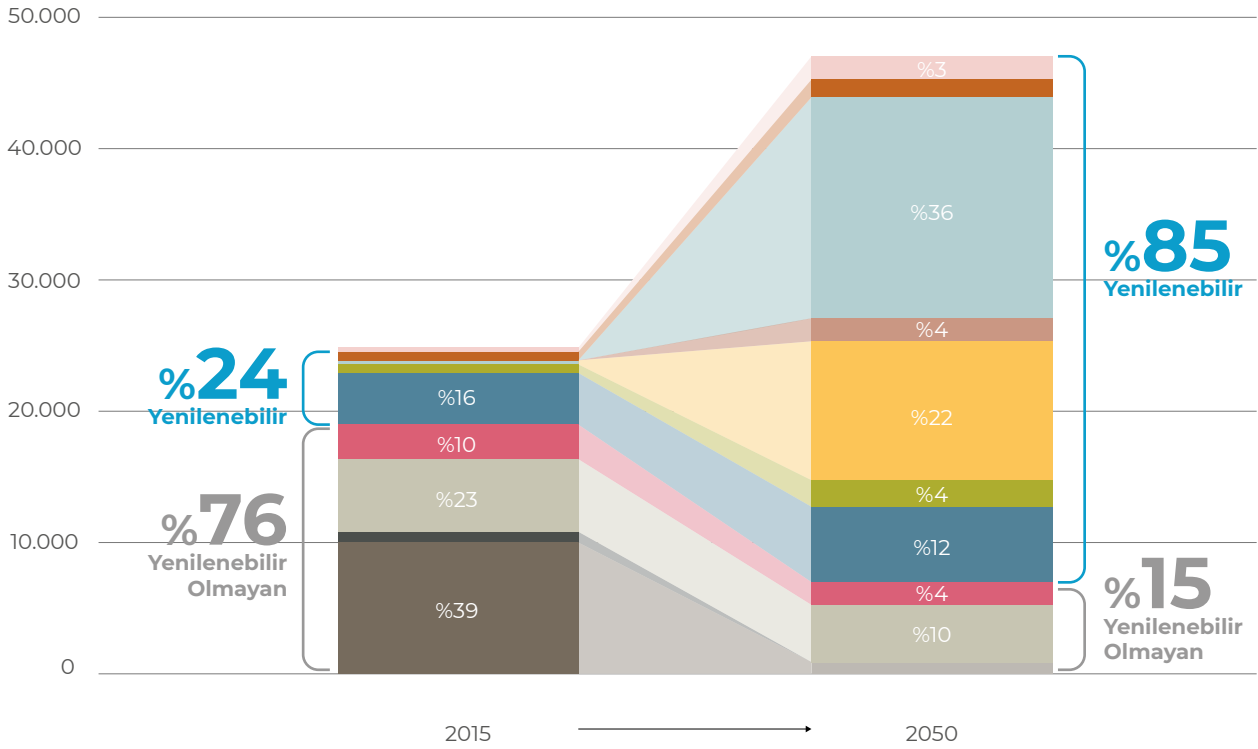
Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) “2020 Küresel Enerji Raporu”nda, rüzgâr enerjisinden yıllık 1.391 TWh seviyelerinde elektrik üretildiği belirtilmektedir. Rapor kapsamında enerji sektörünün geleceğine ilişkin olarak tanımlanan “Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosu” tahminlerine göre, 2040 yılında rüzgâr enerjisinden

yıllık 7.257 TWh seviyelerinde elektrik üretilmesi beklenmektedir. COVID-19 salgını kaynaklı 2019-2020 küresel ekonomik krizinin 2021’de de aynı şekilde devam etmesi senaryosunda bile 2040 yılında rüzgâr enerjisinden yıllık 4.019 TWh seviyelerinde elektrik üretilmesi öngörülmektedir.

Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı (IRENA) “Küresel Enerji Dönüşümü, 2050’ye Bir Yol Haritası” raporunda ise, 2050 yılında rüzgâr enerjisinden üretilen elektriğin toplam elektrik üretiminin %36’sını

oluşturmasının beklendiği ifade edilmektedir. Bu doğrultuda Şekil 9’dan izlenebileceği gibi rüzgâr enerjisinin yenilenebilir enerji kaynakları içindeki payının %42 olacağı tahmin edilmektedir.

ŞEKİL 9. Kaynaklara Göre 2050 Yılı Elektrik Üretimi - TWh/yıl

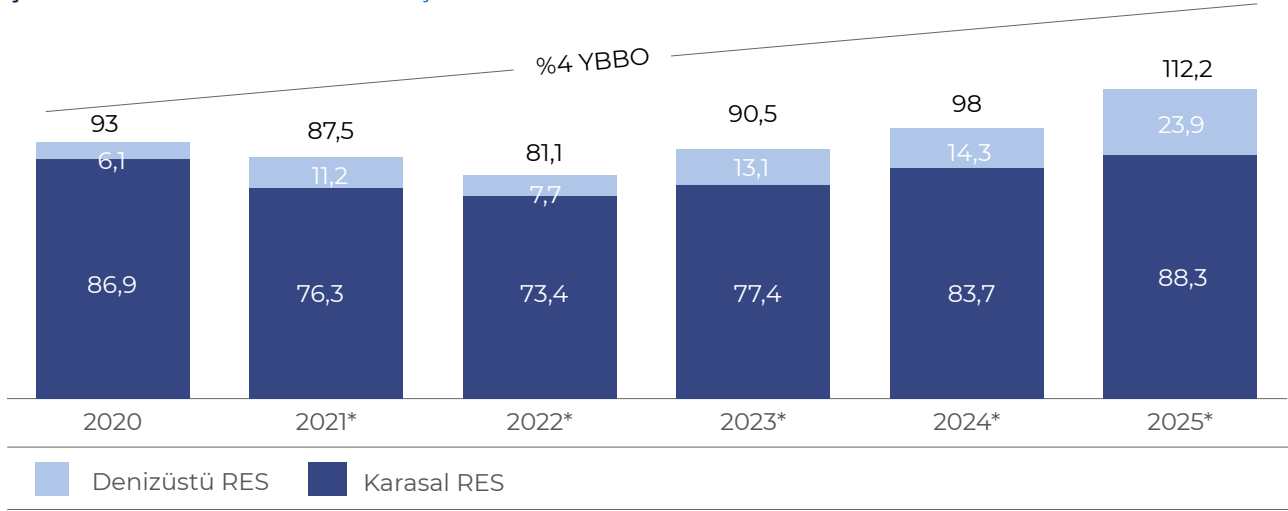


Kömür	Nükleer	Fotovoltaik Güneş Enerjisi Paneli	Jeotermal
Petrol	Hidroelektrik Enerji	Konsantre Güneş Paneli	Diğerleri
Doğal Gaz	Biyoenerji	Rüzgar	

Kaynak: IRENA (2019)

GWEC’in rüzgâr enerjisi yatırımlarına ilişkin gerçekleştirdiği tahminler Şekil 10’da gösterilmiştir. Buna göre önümüzdeki 5 yılda ortalama yıllık 80 GW karasal, 14 GW DRES yatırımının gerçekleşmesi bir diğer ifadeyle yıllık ortalama yaklaşık 94 GW’lık RES yatırımının hayata geçirilmesi öngörülmektedir. Bu durumda 2025 yılında karasal RES kurulu güç artışının toplam RES kurulu güç artışının %82,5’ini oluşturması

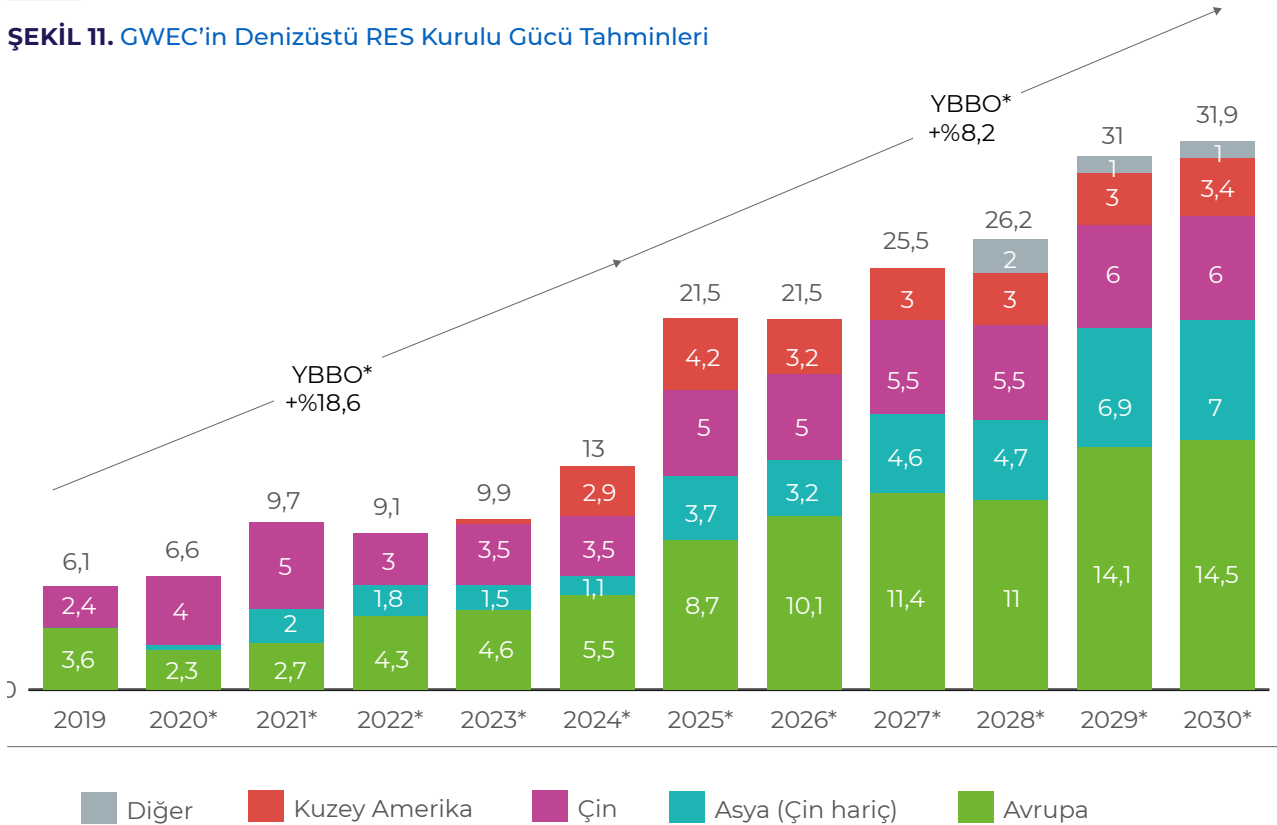
beklenmektedir. Bununla birlikte DRES kurulu güç artışının ise toplam RES kurulu güç artışının %17,5’ini oluşturması beklenmektedir. Bu kapsamda, karasal rüzgâr enerjisi sektörünün yanı sıra denizüstü rüzgâr enerjisi sektörünün de önümüzdeki yıllarda oldukça hızlı büyümesi öngörülen bir pazar olacağı, türbin ve ekipmana olan talebin de bu doğrultuda artacağı söylenebilir.

ŞEKİL 10. GWEC'in RES Kurulu Güç Tahminleri - GW

Kaynak: GWEC (2021)

GWEC tarafından hazırlanan "Küresel Denizüstü Rüzgâr Enerjisi Raporu"nda denizüstü rüzgâr enerjisi sektörüne yönelik 2030 yılına kadar bir pazar tahminlemesi yapılmıştır. Şekil 11'de gösterilen tahminlere göre, yıllık DRES kurulumlarının 2026'da 20 GW'ı

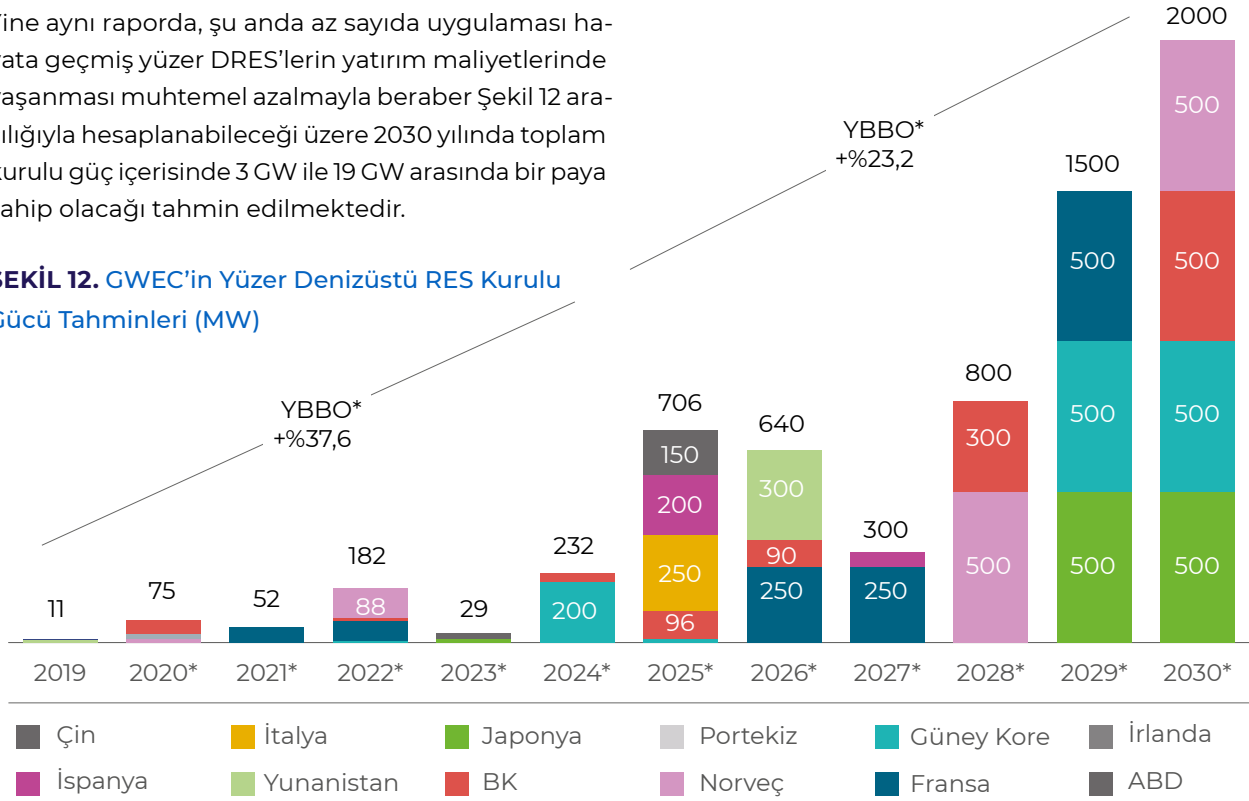
aşması, daha sonraki dönemde ise 2030'a kadar 30 GW'a ulaşma potansiyeli mevcuttur. Bu kurulumların da yarıya yakınının Avrupa'da gerçekleştirilmesi beklenmektedir.

ŞEKİL 11. GWEC'in Denizüstü RES Kurulu Gücü Tahminleri

Kaynak: GWEC (2020b)

Yine aynı raporda, şu anda az sayıda uygulaması hayata geçmiş yüzer DRES'lerin yatırım maliyetlerinde yaşanması muhtemel azalmayla beraber Şekil 12 aracılığıyla hesaplanabileceği üzere 2030 yılında toplam kurulu güç içerisinde 3 GW ile 19 GW arasında bir paya sahip olacağı tahmin edilmektedir.

ŞEKİL 12. GWEC'in Yüzer Denizüstü RES Kurulu Gücü Tahminleri (MW)

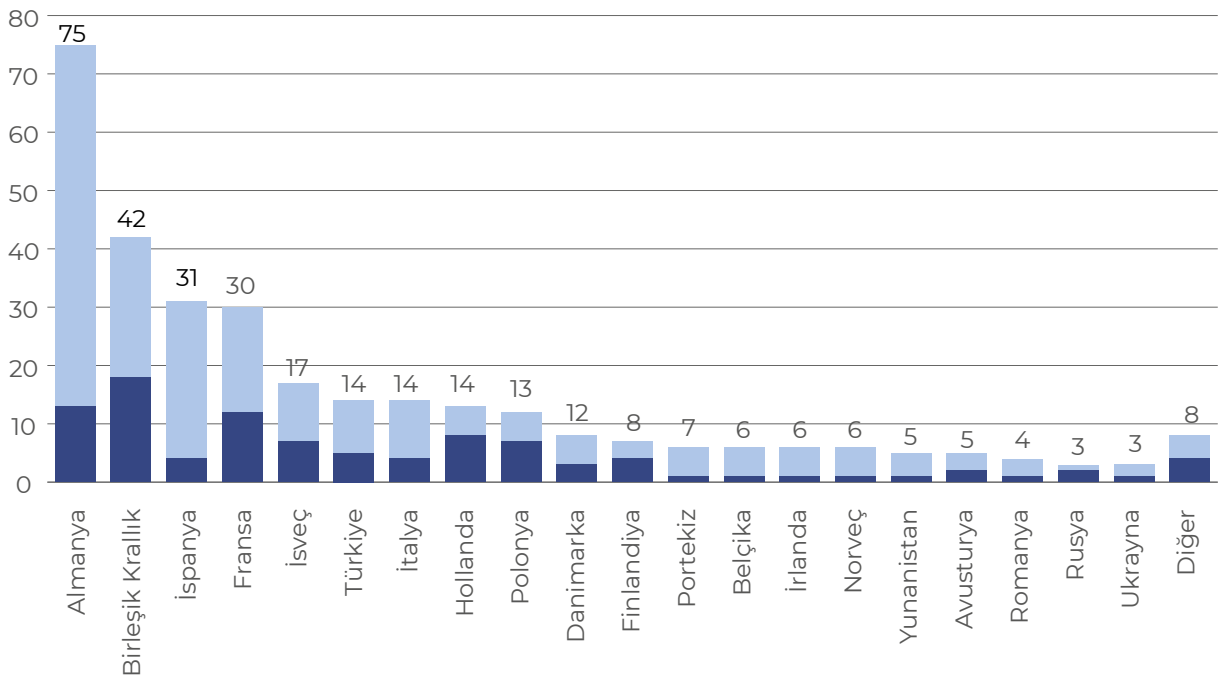


Kaynak: GWEC (2020b)

WindEurope, Şekil 13'de yer aldığı üzere günümüzde toplam 220 GW seviyelerinde olan Avrupa RES kurulu gücünün 2025 yılında 318 GW seviyelerine ulaşmasını öngörmektedir. Bununla beraber, söz konusu ilave 98

GW'lık artışın yarıya yakınının DRES kurulumu olması beklenmektedir. Türkiye'nin aynı dönemde 14 GW toplam kurulu güce ulaşarak Avrupa'da 6. sırada yer alması öngörülmektedir.

ŞEKİL 13. WindEurope'un 2025 Yılına İlişkin Ülkelere Göre RES Kurulu Gücü Tahminleri (GW)

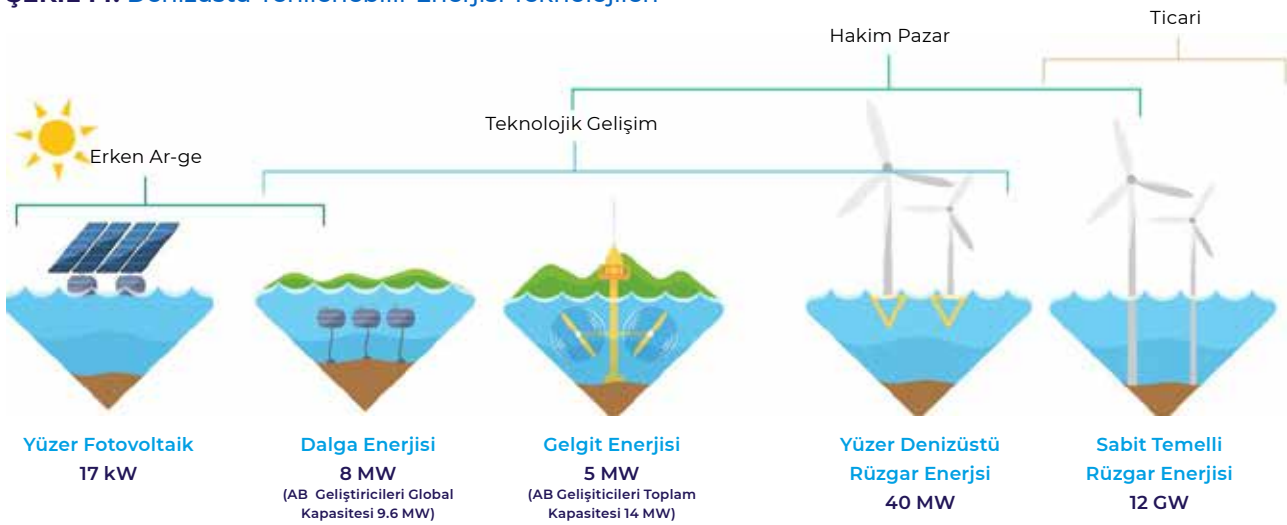


Kaynak: WindEurope (2021a)

Denizüstü rüzgâr enerjisi alanındaki bu gelişmelere bağlı olarak, Avrupa Komisyonu (EU Commission) tarafından Avrupa’da sektöre yönelik fırsatları değerlendirmek üzere 2020 yılında “Denizüstü Rüzgâr Enerjisi Strateji” hazırlanmıştır. Şekil 14’deki görülebileceği gibi strateji belgesinde 2030 yılına kadar Avrupa’da toplam 60 GW denizüstü rüzgâr, 1 GW dalga ve gelgit enerjisi kurulu gücüne ulaşılması, 2050 yılına kadar

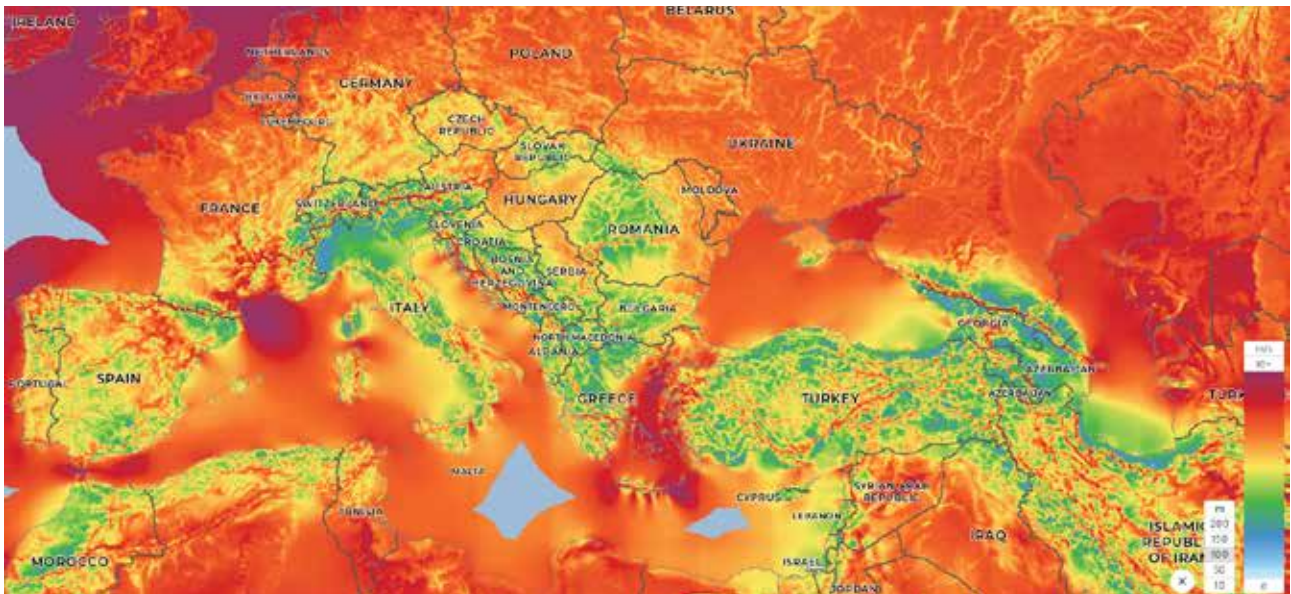
ise, tahmini olarak 300 GW denizüstü, 40 GW dalga ve gelgit enerjisi kurulu gücüne ulaşılması öngörülmektedir. Bu kapsamda yüzer güneş enerjisi santralleri, dalga ve gelgit enerjisi santralleri, sabit temelli ve yüzer denizüstü rüzgâr enerjisi santralleri gibi teknolojilerin yaygınlaşması, 2050 yılına kadar bu alanda toplam 800 milyar dolarlık yatırımın gerçekleşmesi beklenmektedir.

ŞEKİL 14. Denizüstü Yenilenebilir Enerji Teknolojileri



Kaynak: EU Commission (2020)

ŞEKİL 15. Avrupa, Kuzey Afrika ve Ortadoğu Rüzgâr Enerjisi Potansiyel Atlası

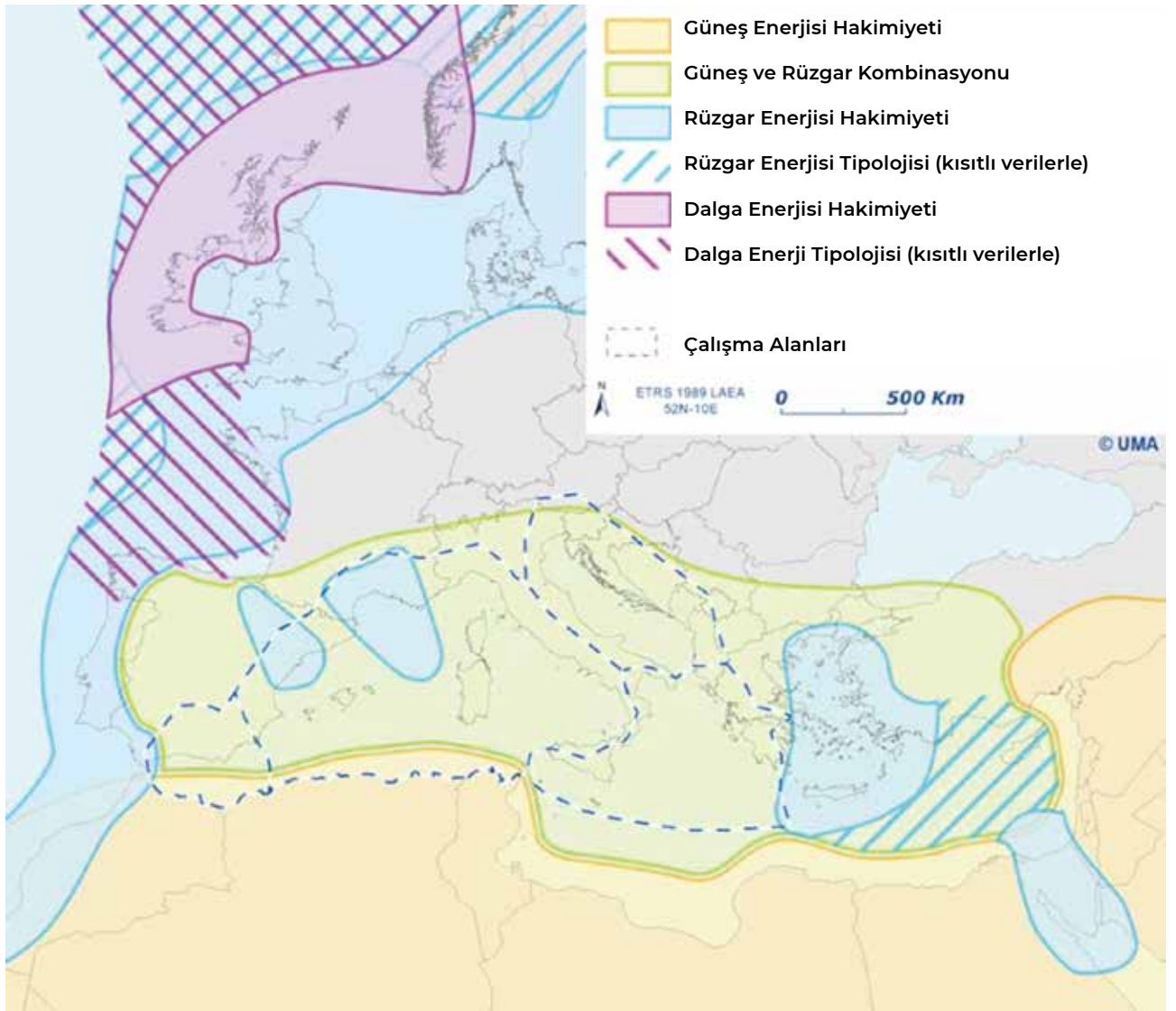


Kaynak: DTU (2021)

Danimarka Teknik Üniversitesi (DTU) tarafından hazırlanan "Küresel Rüzgâr Atlası" Şekil 15'de sunulmuştur. Atlasla yer alan Avrupa'da denizel alanlardan elektrik enerjisi elde edilebilecek rüzgâr enerjisi potansiyeli yüksek coğrafyalar ve Şekil 16'da gösterilen mavi enerji (denizel alanlarda üretilebilen yenilenebilir

enerji) alanları incelendiğinde, Batı Avrupa kıyıları, İspanya ve Fransa'nın Akdeniz kıyıları ile ülkemizin de yer aldığı Ege Denizi ve Doğu Akdeniz Bölgesinin rüzgâr enerjisi bakımından diğer bölgelere kıyasla üstün olduğu görülmektedir.

ŞEKİL 16. Mavi Enerji Tipolojileri



Kaynak: Javier Abanades (2020)

Şekil 16'da yer alan bilgiler ışığında, enerji alanında faaliyet gösteren tüm önemli uluslararası kurum ve kuruluşların dünyada rüzgâr enerjisi sektörünün büyüme hızını koruyacağını öngördüğü görülmektedir. Bu raporlarda göze çarpan diğer bir önemli husus,

karasal rüzgâr enerjisi alanında dünyanın bazı bölgelerinde belli bir olgunluğa ulaşan yatırımların, başlangıç aşamasında olan denizüstü rüzgâr enerjisi yatırımları ile ivmelenecek artacak olmasıdır.

1.1.1. Türkiye’de Rüzgâr Enerjisi

Ülkemizde farklı bakanlıklar ve kurumlar tarafından enerji sektörünün gelişimine yön veren, aşağıdaki önemli strateji belgeleri yayınlanmıştır.

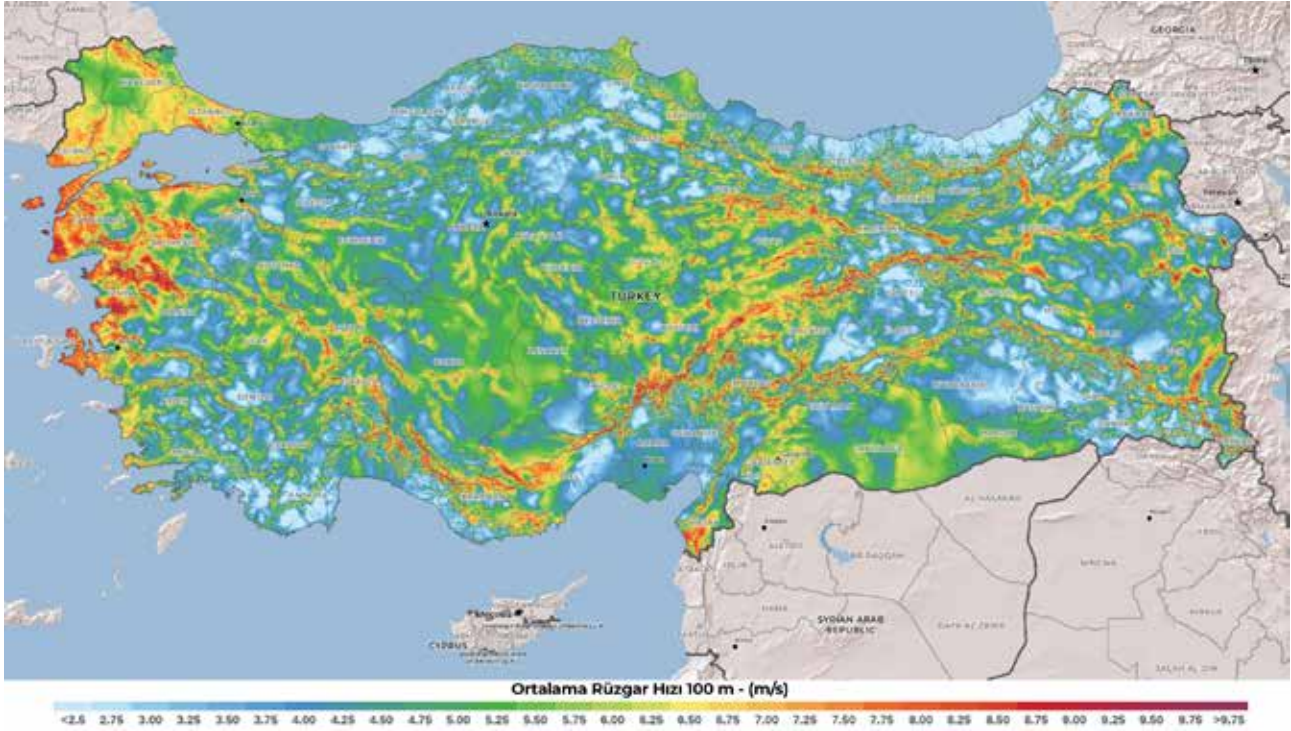
1. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından hazırlanan Türkiye'nin İklim Değişikliği Strateji Belgesi (2011)
2. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu tarafından hazırlanan Elektrik Enerjisi Piyasası ve Arz Güvenliği Strateji Belgesi (2008)
3. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Tarafından hazırlanan Ulusal Yenilenebilir Enerji Eylem Planı (2014)
4. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından hazırlanan 2019-2023 Stratejik Planı (2020)

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından 2006 yılında hazırlanan “Rüzgâr Enerjisi Potansiyel Atlası (REPA) ile ülkemizin karasal rüzgâr enerjisi potansiyeli o dönemin türbin teknolojisi temel alınarak 48.000 MW, denizüstü rüzgâr enerjisi potansiyeli ise 11.000 MW olarak tespit edilmiştir. Dünya Bankası ise

“Expanding Offshore Wind to Emerging Markets-2019” raporunda Türkiye'nin denizüstü rüzgâr enerjisi potansiyeli 50 metreden az derinliği olan bölgelerde 12.000 MW, 50-1000 metre arasındaki derinliklerde 57.000 MW olmak üzere toplamda yaklaşık 70.000 MW olarak hesaplamıştır. Söz konusu raporda kullanılan haritalarda ülkemizin deniz yetki ve münhasır ekonomik alanlarının tartışmalı şekilde kullanıldığı kamuoyunda değerlendirilmekle birlikte, haritaların doğru şekilde kullanılması durumunda ülkemiz DRES potansiyelinin daha yüksek miktarlarda olacağı görülmektedir. Bu bilgiler ışığında, ülkemizin toplam rüzgâr enerjisi potansiyelinin teorik olarak 59 GW ile 118 GW arasında olduğu söylenebilir.

Ayrıca, REPA'nın yanı sıra DTU tarafından hazırlanan “Küresel Rüzgâr Atlası”nda da ülkemizdeki rüzgâr enerjisi potansiyeli yüksek bölgeler Şekil 17 aracılığıyla görülebilmektedir.

ŞEKİL 17. Türkiye Rüzgâr Enerjisi Potansiyel Haritası



Kaynak: DTU(2021)

Yapılan ölçüm ve analizler sonucunda, Türkiye rüzgâr potansiyelinin özellikle Marmara ve Ege bölgesinde yüksek olduğu tespit edilmiş, buna paralel olarak RES

yatırımları Şekil 18'de görüldüğü üzere ülkemizde ilk olarak bu bölgelere yoğunlaşmıştır.

ŞEKİL 18. Türkiye Rüzgâr Santralleri Atlası

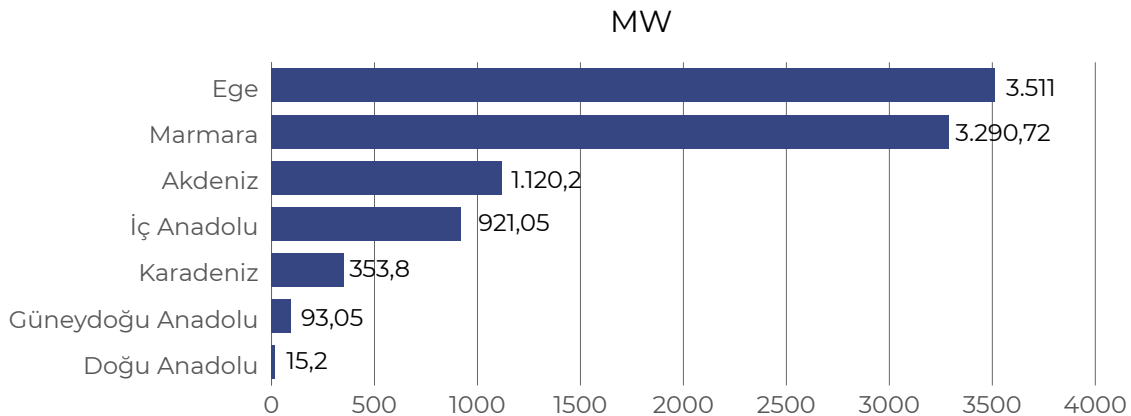


Kaynak: TÜREB (2021b)

Türkiye Rüzgâr Enerjisi Birliği (TÜREB) tarafından hazırlanan Türkiye Rüzgâr Enerjisi İstatistik Raporunda, 2020 yılı sonu itibarıyla ülkemiz 3.591 adet karasal rüzgâr türbiniyle 9.305 MW RES kurulu gücüne ulaştığı ifade edilmiştir. Raporda yer alan bilgiler ışığında Şekil 19'da görüldüğü üzere ülkemizdeki rüzgâr enerjisi santrallerinin yaklaşık 3,5 GW'lık kısmının

Ege Bölgesi'nde, 3,2 GW'lık bir kısmının da Marmara Bölgesi'nde yer aldığı görülmektedir. Dolayısıyla, ülkemizdeki toplam RES yatırımlarının yaklaşık 6,7 GW'lık büyük bir kısmının Batı Anadolu'da bulunduğu görülmektedir. Bununla beraber bölgedeki RES yatırımların toplam yatırımların %72'sini temsil etmektedir.

ŞEKİL 19. İşletmedeki RES'lerin Bölgelere Göre Dağılımı



Kaynak: TÜREB (2021a)

“Rüzgâr Enerjisi Potansiyel Atlası” çalışmasında ülkemizde yer seviyesinden 50 metre yükseklikte ve 7,5 m/s üzeri rüzgâr hızlarına sahip alanlarda 5 MW/km² gücünde rüzgâr santrali kurulabileceği kabul edilmiş ve bu doğrultuda ülkemiz karasal rüzgâr potansiyelinin toplam 48 GW olduğu tespit edilmiştir. Son 10 yılda “Yenilenebilir Enerji Kaynakları Destekleme Mekanizması (YEKDEM)” ve Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanı (YEKA) ihaleleri gibi uygulamalar ile yenilenebilir enerji yatırımları özellikle de rüzgâr enerjisi yatırımları hızlı bir artış gösterse de ülkemizin karasal rüzgâr enerjisi potansiyelini henüz yeteri kadar kullanamadığı görülmektedir. Son 10 yılda işletmeye alınan santraller ile birlikte ülkemiz karasal rüzgâr potansiyelinin yaklaşık %15’ni kullanabilir duruma gelmişse de henüz değerlendirilmeyen %85’lik potansiyel, ülkemizin yerli ve milli enerji kaynaklarını kullanması sayesinde enerji alanındaki dışa bağımlılığın azaltılması, ihtiyaç duyulan elektriğin temiz enerji kaynaklarından karşılanması ve beraberinde yeni iş ve istihdam alanlarının yaratılması konusunda önemli fırsatlar içermektedir.

Bununla birlikte, Dünya Bankası “Expanding Offshore Wind To Emerging Markets-2019” raporunda, Brezilya, Hindistan, Filipinler, Güney Amerika gibi ülkeler ile beraber ülkemiz DRES yatırımları için yüksek potansiyel vaat eden ülkeler arasında yer aldığını göstermiştir. Bu kapsamda ülkemizin 12 GW’lık sabit temelli (fixed) DRES potansiyelinin olduğu, 57 GW’lık yüzer (floating) DRES potansiyelinin olduğu vurgulanmıştır. Söz konusu raporda kullanılan haritalarda ülkemizin deniz yetki ve münhasır ekonomik alanlarının tartışmalı şekilde kullanıldığı kamuoyunda değerlendirilmekle birlikte, haritaların doğru şekilde kullanılması durumunda ülkemiz denizüstü rüzgâr enerjisi potansiyelinin daha yüksek miktarlarda olacağı görülmektedir.

Dünya Bankası Raporu’nda Türkiye’ye yönelik aşağıdaki bulgular yer almaktadır.

- ▶ Ülkemizin Ege Denizi kıyılarının kuzey-batı bölgesi 9 m/s rüzgâr hızı ile teknik olarak toplam 25 GW potansiyele sahiptir ve DRES yatırımları için en cazip bölgedir.
- ▶ Marmara Denizi ve Karadeniz 7-8 m/s değerinde, iyi seviyede bir rüzgâr hızına sahiptir.
- ▶ Ülkemizin batı ve Doğu Akdeniz kıyıları önemli yatırım fırsatlarına ev sahipliği yapmaktadır.
- ▶ Ege Denizi ve Karadeniz arasındaki yoğun deniz yolu trafiği bulunmaktadır. Ancak bu husus dikkatli bir planlamayla yönetilebilecek durumdadır.
- ▶ Projelerin planlanmasında yerel paydaşların katılımı sağlanmalı, bölge turizmi üzerindeki etkileri ve görsel etkiler dikkate alınmalıdır.

Raporda yer alan diğer bir husus; ülkemizin denizüstü rüzgâr santrallerine yönelik iletim altyapısıyla ilgilidir. Ülkemizin kuzeyi ve batısındaki iletim altyapısının 380 kV ve 154 kV hatlar sayesinde oldukça güçlü olduğu vurgulanmakla beraber, özellikle 1 GW üzeri projelerde yeni şebeke yatırımlarının yapılmasına a ihtiyaç olabileceği ifade edilmiştir.

Söz konusu bilgiler ışığında, karasal rüzgâr enerjisi alanındaki olumlu gelişmelerin denizüstü rüzgâr enerjisi alanında da tekrarlanması halinde, ülkemizdeki rüzgâr enerjisi potansiyelinin çok daha büyük kısmının kullanılabilir hale gelebileceği değerlendirilmektedir.

1.1.2. İzmir’de Rüzgâr Enerjisi

İzmir, rüzgâr enerjisinin kullanımına yönelik 18.yüzyıla uzanan bir tarihçeye sahiptir ve tarihi eser niteliğindeki Foça ve Alaçatı yel değirmenlerine ev sahipliği yapmaktadır. Bu yel değirmenleri, rüzgâr enerjisinden yararlanmaya yönelik kültürün İzmir’de söz konusu dönemden itibaren oluştuğunu göstermekte ve rüzgâr enerjisi sektörünün İzmir’deki gelişimine nostaljik bir değer katmaktadır.

Rüzgâr enerjisinden elektrik üretmeye yönelik türbinlerin ülkemizde kullanımı ve rüzgâr enerjisi sektörünün ülkemizdeki gelişimine yönelik tarihi gelişmeler dikkate alındığında da İzmir’in önemli ilkler ev sahipliği yaptığı görülmektedir. Bu ilkler aşağıda yer almaktadır.

- Türkiye’nin ilk Rüzgâr Ölçüm Direği İzmir’de dikilmiştir.
- Türkiye’nin ilk Rüzgâr Türbini İzmir’de devreye alınmıştır.

► Türkiye’nin ilk Rüzgâr Enerjisi Santrali İzmir’de kurulmuştur.

Günümüze gelindiğinde ise İzmir, rüzgâr enerjisinden elektrik üretiminde ülkemizdeki kurulu gücün yaklaşık %20’sine ev sahipliği yapmaktadır. Günümüzde İzmir’in rüzgâr enerjisi sektöründe sahip olduğu diğer önemli bir özellik, rüzgâr enerjisinden elektrik üretiminde kullanılan ekipmanların üretiminde, diğer bir ifadeyle rüzgâr sanayiinde önemli bir üretim merkezi haline gelmesidir.

İlerleyen bölümlerde detaylı olarak incelenecek tüm bu hususlar İzmir’i, rüzgâr enerjisi sektörünün ülkemizdeki öncü ve lider şehri yapmakta, “Türkiye’nin Rüzgâr Başkenti” olarak nitelendirilmesini sağlamaktadır.

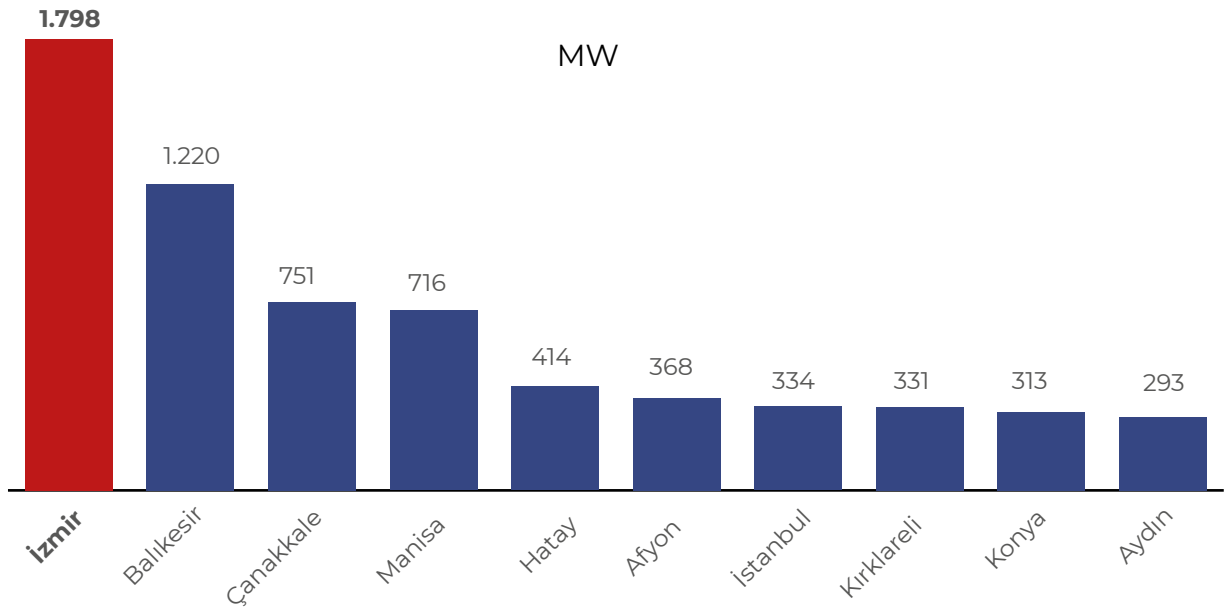
ŞEKİL 20. İzmir Rüzgâr Enerji Atlası



TÜREB verilerine göre İzmir, 1.798 MW RES kurulu gücü ile toplam 3.511 MW RES kurulu gücüne sahip olan Ege Bölgesi'nin; 9.305 MW RES kurulu gücüne sahip ülkemizin lider şehri pozisyonundadır. Bunun yanında İzmir hinterlandında yer alan Balıkesir,

Çanakkale ve Manisa şehirlerinin Şekil 21'de verildiği üzere RES kurulu gücü açısından Türkiye'nin önde gelen şehirleri olması sebebiyle de İzmir'in coğrafi konumu sektörel açıdan stratejik öneme sahiptir.

ŞEKİL 21. İşletmedeki RES'lerin illere Göre Dağılımı

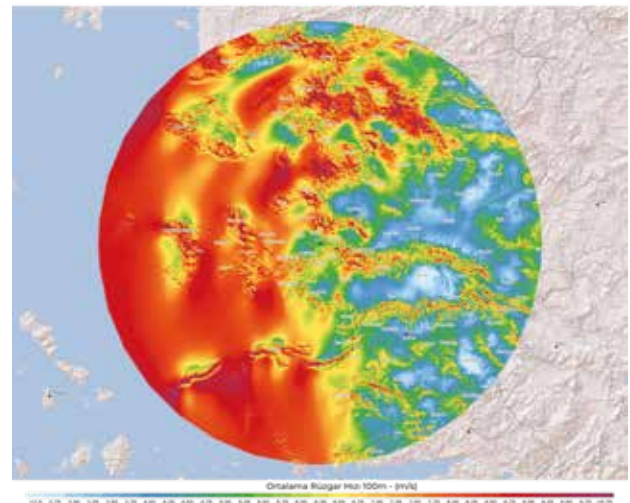


Kaynak: TÜREB (2021a)

Ülkemiz toplam RES kurulu gücünün tek başına yaklaşık %20'sine sahip olan İzmir, teorik olarak yaklaşık 12.000 MW rüzgâr enerjisi potansiyeline sahiptir ve henüz potansiyelinin yaklaşık %15'i değerlendirilebilmektedir. Bu kapsamda, ilerleyen dönemlerde yapılacak karasal ve denizüstü rüzgâr santrali kurulumları açısından İzmir, yatırımcılara önemli fırsatlar vadetmektedir.

DTU tarafından hazırlanan "Küresel Rüzgâr Atlası"nda da İzmir ve çevresindeki rüzgâr enerjisi potansiyelinin yüksek olduğu Şekil 22'de görülmektedir. Bu durum, hem karasal RES yatırımları için hem de DRES yatırımları için geçerlidir.

ŞEKİL 22. İzmir Rüzgâr Enerjisi Potansiyel Haritası



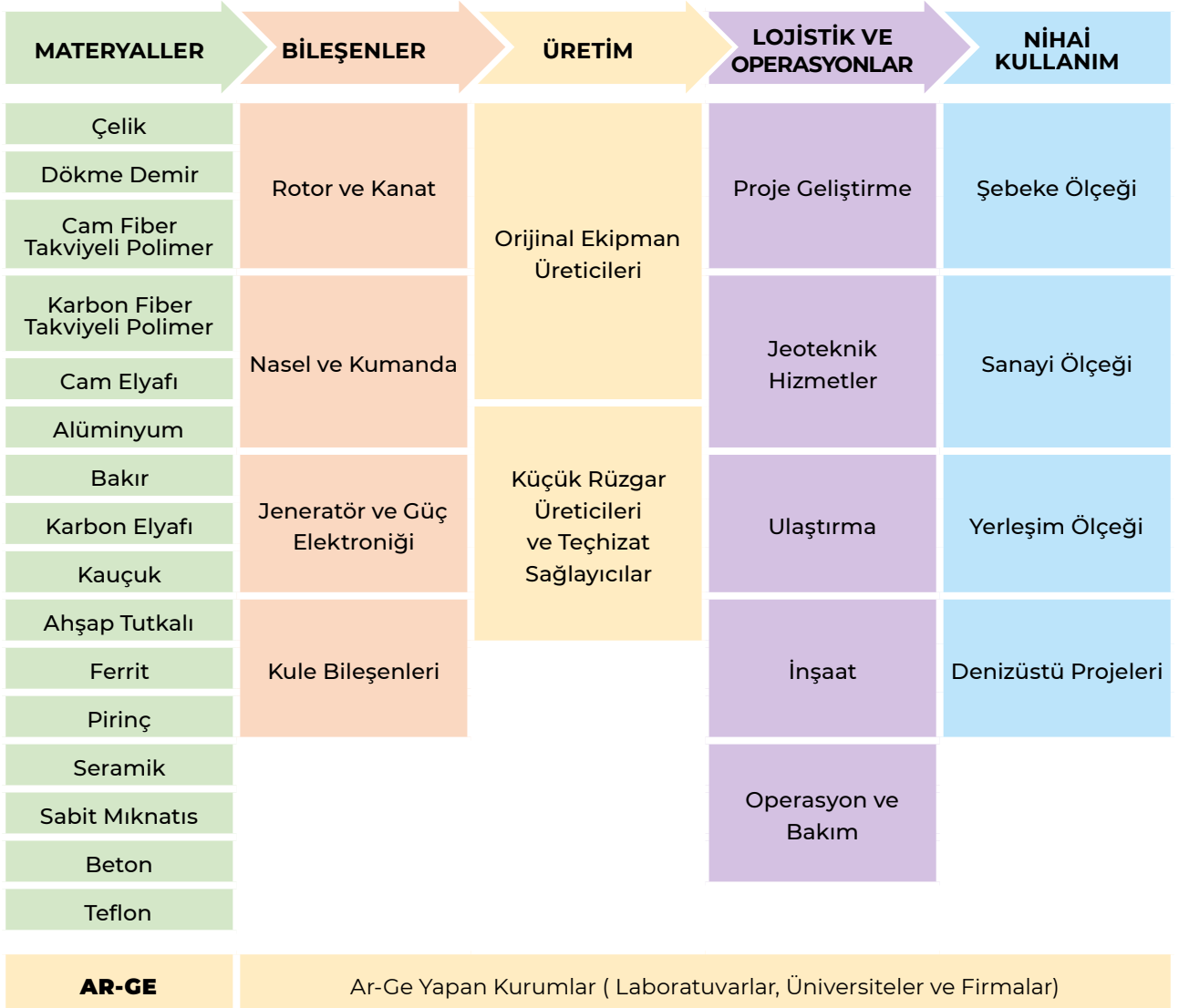
Kaynak: DTU (2020)

1.2. Sektörün Sanayi Boyutu

Rüzgâr enerjisinden elektrik üretimi yanında, rüzgâr türbinlerinin bileşenlerinin imalatını içeren sanayi boyutu büyük önem arz etmektedir. Rüzgâr sanayinin özellikle geniş tedarik zincirine ihtiyaç duyması ve rüzgâr türbininin üretim sürecinin jeneratör, nasel, kanat, şaft, kule, dişli kutusu, fren ve hidrolik sistemler ile mühendislik, lojistik, kurulum, müteahhitlik, servis ve bakım, güç yenileme ve geri dönüşüm vb. birçok ürün ve hizmeti içermesi sebebiyle diğer sektörlerin de gelişimini tetikleme potansiyeli bulunmaktadır.

Şekil 23'de görülebileceği gibi, rüzgâr enerjisi sektörünün yarattığı değer zinciri; mal ve hizmet üretimi açısından çok farklı alanlarda değer yaratılabilmesini mümkün kılmaktadır. Ayrıca, sektörde faaliyet gösteren ekipman üreticilerinin küresel "Orijinal Ekipman Üreticisi (OEM)" firmaların tedarik zincirinde yer alması sebebi ile firmaların uluslararasılaşması söz konusu olmakta, bu sayede de know-how transferinin gerçekleşmesi sağlanabilmektedir.

ŞEKİL 23. Rüzgâr Enerjisi Sektörü Değer Zinciri



ABD Enerji Bakanlığı, Ulusal Yenilenebilir Enerji Laboratuvarı (NREL), “2019 Yılı Rüzgâr Enerjisinin Maliyeti İncelemesi” raporunda, Şekil 24’de gösterildiği gibi 2.6 MW kurulu güce sahip bir karasal rüzgâr türbinin yatırım maliyetini kW başına 1.436 dolar olarak tespit etmiştir. Bunun 991 dolarlık kısmının türbinin kendi maliyeti, 326 dolarlık kısmının mühendislik

ve altyapı çalışmalarına ilişkin maliyetler, 120 dolarlık kısmının finansal maliyetler olduğu belirtilmiştir. Yatırım maliyetine ilave olarak ise, kW başına yıllık 43 dolarlık operasyonel maliyet oluşmaktadır. Buna göre yatırım harcamalarının %69’u ekipman, %31’i hizmet alımları olarak sınıflandırılabilir.

ŞEKİL 24. Karasal Rüzgâr Türbini Yatırım Maliyetleri Kırılımı

ANA MALİYETLER	MALİYET KALEMLERİ	TUTAR (\$/kW)	AĞIRLIK (%)	
Türbin	Kanat	184	20,0	
	Rotor Modülü	Kanat Yönlendirme Sistemi		60
	Göbek Bloğu	44		
	Nasel Modülü	Nasel Yapısal Montajı	98	34,0
		Aktarma Organları	192	
		Nasel Elektrik Sistemi	167	
		Nasel Yönlendirme Sistemi	32	
	Kule Modülü	Kule	215	15,0
	Mühendislik ve Altyapı	İş Geliştirme	16	22,7
		Mühendislik ve Yönetim	18	
Yapı Temeli		59		
Saha Ulaşımı ve Kademelendirme		44		
Montaj ve Kurulum		44		
Elektrik Altyapısı		145		
Finansman Giderleri	İnşaat Finansmanı	34	8,3	
Acil Durum Fonları	86			
TOPLAM		1.436	100	

Kaynak: NREL (2020)

Küresel Rüzgâr Enerjisi Konseyi (GWEC) tarafından önümüzdeki 5 yılda küresel bazda yıllık ortalama 80 GW karasal RES yatırımı gerçekleşmesi beklenmektedir. Bu beklentiler doğrultusunda karasal RES'ler için yıllık ekipman imalatına ilişkin küresel pazar büyüklüğünün yaklaşık 79,3 milyar dolar, mühendislik ve altyapı hizmetlerine ilişkin 26 milyar dolar, finansal konulara ilişkin 9,6 milyar dolar seviyelerine ulaşacağı; servis ve bakım hizmetlerine ilişkin de pazar büyüklüğünün de yıllık 3,4 milyar dolar seviyelerine ulaşacağı söylenebilir. Bir diğer ifadeyle, karasal rüzgâr enerjisi pazarı büyüklüğünün önümüzdeki 5 yıl boyunca her yıl yaklaşık 120 milyar dolar civarında gerçekleşmesi beklenmektedir.

Yine aynı raporda, Şekil 25'de gösterildiği gibi 6.1 MW kurulu güce sahip bir sabit temelli denizüstü rüzgâr türbinin (DRT) yatırım maliyetinin kW başına 4.077 dolar olduğu tespit edilmiştir. Bunun 1.301 dolarlık kısmının türbinin kendi maliyeti, 2.131 dolarlık kısmının mühendislik, altyapı ve finansmana ilişkin maliyetler, 645 dolarlık kısmının hizmet alımı harcamalarına ilişkin maliyetler olduğu belirtilmiştir. Yatırım maliyetine ilave olarak ise kW başına yıllık 124 dolarlık operasyonel maliyet oluşmaktadır. Buna göre yatırım harcamalarının %29'u ekipman, %71' hizmet alımları olarak sınıflandırılabilir.

ŞEKİL 25. Sabit Temelli Denizüstü Rüzgâr Türbini Yatırım Maliyetleri Kırılımı

ANA MALİYETLER	MALİYET KALEMLERİ	TUTAR (\$/kW)	AĞIRLIK (%)
Türbin		1.301	31,9
Mühendislik ve Altyapı	İş Geliştirme	138	52,3
	Mühendislik ve Yönetim	70	
	Taban ve Yapı Temeli	817	
	Liman ve Saha Ulaşımı, Kademelendirme, Taşıma	58	
	Elektrik Altyapısı	761	
	Montaj ve Kurulum	198	
	Arazi Kiralaması	88	
Hizmet Alımları	İnşaat Faaliyetlerine İlişkin Sigorta	44	15,8
	Söküm tahvili	58	
	İnşaat Finansmanı	183	
	Acil Durum Fonları	316	
	Santral Sökümü	44	
TOPLAM		4.077	100

Kaynak: NREL (2020)

Küresel Rüzgâr Enerjisi Konseyi tarafından önümüzdeki 5 yılda küresel bazda yıllık 12,5 GW DRES yatırımı gerçekleşmesi beklenmektedir. Yüzer denizüstü

uygulamaların küresel ölçekte yaygınlaşmasının en az 5 yıl süreceği varsayımı altında 2025 yılına kadar olan DRES kurulu gücünde beklenen artışının neredeyse tamamının (yaklaşık 12 GW) sabit temelli RES yatırımlarından oluşacağı öngörülmektedir.

Bu çalışmada yapılan tahminler ve hesaplamalar sonucunda önümüzdeki 5 yıl için rüzgâr enerjisi sektörünün küresel ölçekteki pazar payının her yıl 170 milyar dolara yakın olacağı tahmin edilmektedir.

Bu beklentiler çerçevesinde sabit temelli DRES'ler için 2025'e kadar yıllık ekipman imalatına ilişkin küresel pazar büyüklüğünün yaklaşık 15,6 milyar dolar, mühendislik, altyapı ve finansmana ilişkin 25,5 milyar dolar, hizmet alımı konularına ilişkin ise 7,7 milyar dolar

seviyelerine ulaşacağı; servis ve bakım hizmetlerine ilişkin de pazar büyüklüğünün ise yıllık 1,5 milyar dolar seviyelerine ulaşacağı söylenebilir. Bir diğer ifadeyle, sabit temelli denizüstü rüzgâr enerjisi pazarı büyüklüğünün önümüzdeki 5 yıl boyunca her yıl yaklaşık 50 milyar dolar civarında gerçekleşmesi beklenmektedir.

Küresel ölçekte yüzer DRES yatırımlarının 2025 yılından sonra yaygınlaşmaya başlayacak olmasının öngörülmesi sebebiyle ayrıca yüzer DRES pazarıyla ilgili bir hesaplama yapılmamıştır. Fakat 2025 yılı sonrasında özellikle açık deniz uygulamalarının da hayata geçmesiyle beraber önemli bir pazar büyüklüğüne ulaşması beklenmektedir.

Söz konusu tahminler ve hesaplamalar sonucunda Şekil 26'da gösterildiği üzere, önümüzdeki 5 yıl için rüzgâr enerjisi sektörünün küresel ölçekteki pazar payının her yıl 170 milyar dolara yakın olacağı söylenebilir. Ekipman imalatına yönelik rüzgâr sanayiinin bu pazardan yıllık 95 milyar dolar pay alacak olması sektörün imalat sanayii için yarattığı küresel ölçekteki fırsatları gösterir niteliktedir. Bunun yanı sıra diğer 75 milyar dolarlık kısım ise hizmetler sektörü için önemli bir fırsat olarak karşımıza çıkmaktadır.

ŞEKİL 26. Yıllık Küresel Rüzgâr Enerjisi Pazarı (2021-2025)

YILLIK KÜRESEL RÜZGÂR ENERJİSİ PAZARI

EKİPMAN İMALATI

95 MİLYAR
DOLAR

HİZMETLER

75 MİLYAR
DOLAR

TOPLAM

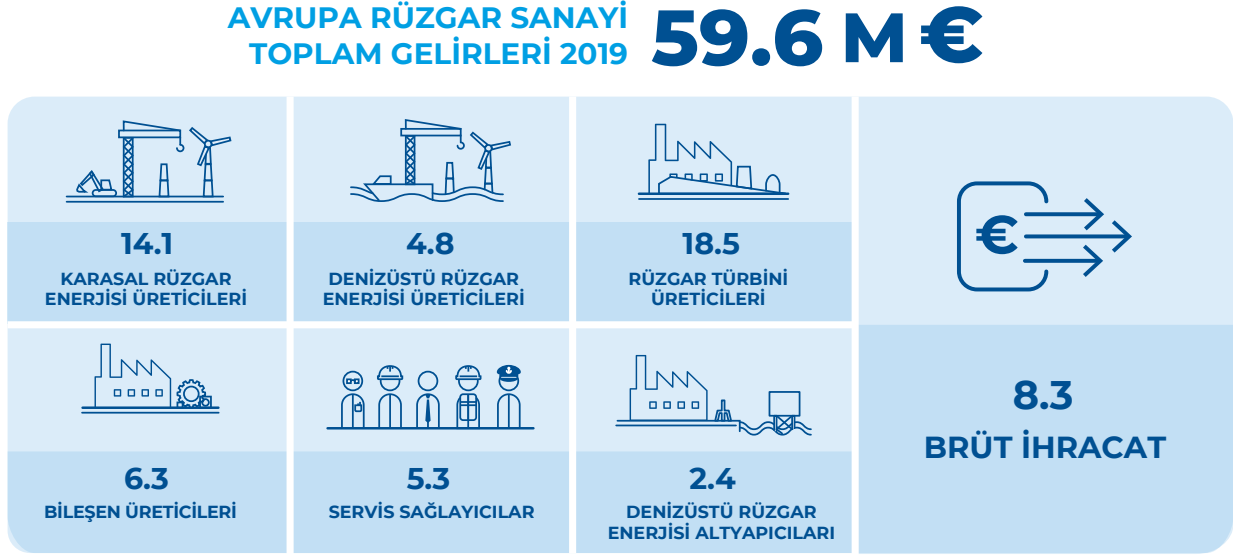
170 MİLYAR
DOLAR

Kaynak: İZKA Hesaplamaları

Bunla birlikte, WindEurope tarafından hazırlanan "Rüzgâr Enerjisi ve Avrupa Ekonomik İyileşme" raporunda, Avrupa Birliği rüzgâr enerjisi sektörünün 2019 yılında toplam cirosunun 59,6 milyar dolar olduğu belirtilmiştir. Şekil 27'de gösterildiği gibi bunun 18,3 milyar dolarının türbin üreticilerine ait olduğu 6,3 milyar dolarlık kısmının tedarik zincirinde yer alan

diğer ekipman üreticilerine ait olduğu ifade edilmiştir. Bunun dışında kalan kısmın ise, RES yatırım sahası geliştiricilerine, hizmet sağlayıcılara ve DRT temelli üreticilerine ait olduğu belirtilmiştir. Rapora göre, Avrupa Birliği dışına 2019 yılında 8,3 milyar dolarlık mal ve hizmet ihracatı gerçekleştirilmiştir.

ŞEKİL 27. Rüzgâr Sanayi Katma Değer Dağılımı(AB) - 2019

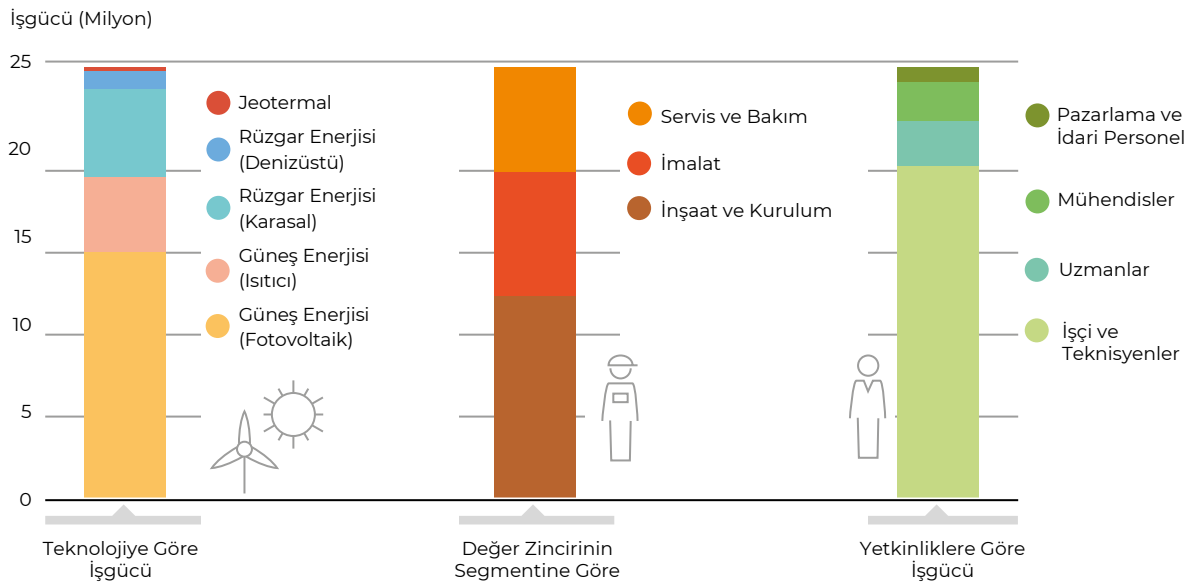


Kaynak: WindEurope (2020)

Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı (IRENA) "2020 Küresel Yenilenebilir Enerji Görünümü" raporunda küresel anlamda enerji dönüşümü ile ilgili yeşil politikaların hayata geçmesi (Enerji Dönüşümü Senaryosu - EDS) halinde 2050 yılında rüzgâr, güneş ve jeotermal enerjisi alanında çalışan sayısının 25 milyona

ulaşmasını beklemektedir. Şekil 28'deki gibi istihdam tahminleri verilen raporda bu rakamın yaklaşık 8 milyonunun imalat, 12 milyonunun kurulum ve inşaat, diğer 5 milyonluk kısmının ise servis ve bakım hizmetlerinde istihdam edileceğini öngörülmektedir.

ŞEKİL 28. Değer Zincirine Göre Seçilmiş Yenilenebilir Enerji Teknolojilerindeki İstihdam Tahminleri

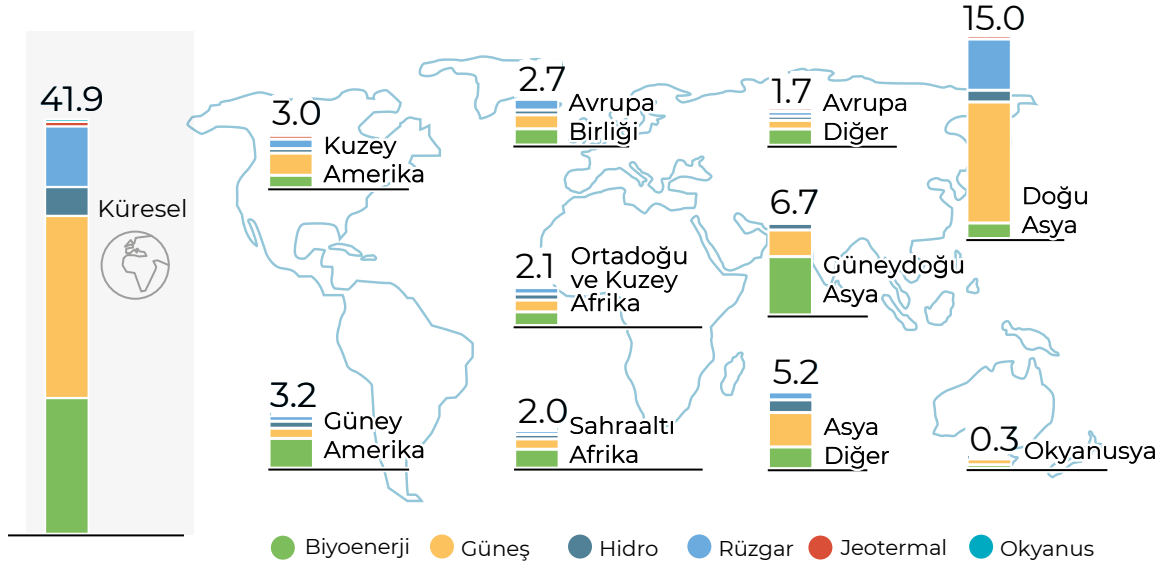


Kaynak: IRENA (2020)

Şekil 29'da görülebileceği gibi 2017 itibarıyla 1,1 milyon istihdam sayısına ulaşmış rüzgâr enerjisi sektöründe çalışan sayısının aynı senaryo ile 2030 yılında yaklaşık 4 milyona ulaşması, raporda yer alan diğer bir beklentidir. 2050 yılında ise, 6 milyona ulaşarak, bu

çalışanların da 5 milyona yakın kısmının karasal, 1 milyona yakın kısmının ise denizüstü alanında faaliyet göstermesi öngörülmektedir. Söz konusu istihdamın coğrafi dağılımı ise aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.

ŞEKİL 29. Yenilenebilir Enerji Sektöründeki 2050 Yılı Küresel İstihdam Dağılımı (EDS)

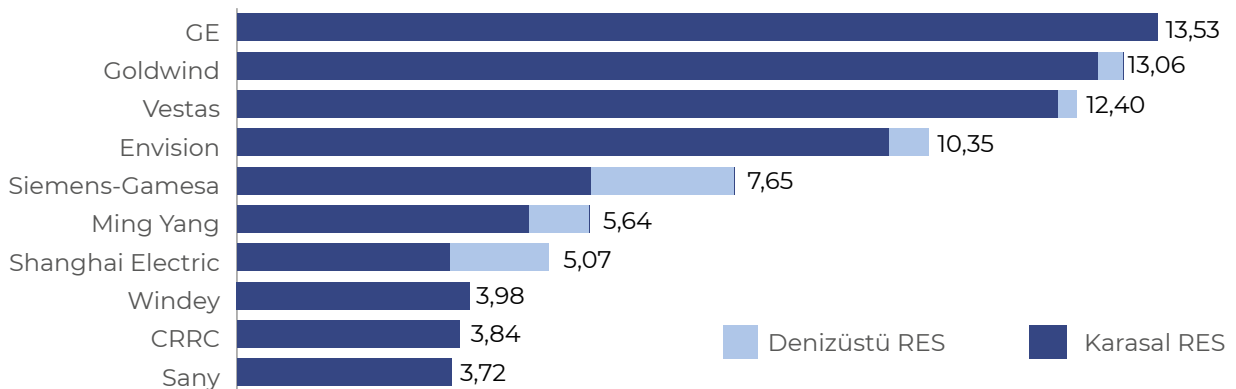


Kaynak: IRENA (2020)

Bloomberg New Energy Finance (BNEF), 2020 yılı rüzgâr enerjisi santrali yatırımlarında kullanılan rüzgâr türbinlerinin %51'inin General Electric (GE), Goldwind, Vestas ve Envision tarafından üretildiğini ortaya koymuştur. Şekil 30'da gösterildiği üzere bu dört firmanın toplam üretimi 48,6 GW kurulu güce tekabül etmektedir. Bunun 13,5 GW'lık kısmı ABD merkezli General

Electrics (GE), 13 GW'lık kısmı Çin merkezli Goldwind, 12,4 GW'lık kısmı Danimarka merkezli Vestas, 10,3 GW'lık kısmı ise yine Çin merkezli Envision tarafından üretilmiştir. Bunun dışında Siemens-Gamesa (SGRE), Mingyang, Shanghai Electric, Windey, CRRC, Sany gibi önemli türbin üreticileri de 2020 yılı pazar payı sıralamasında ilk 10'da yer almıştır.

ŞEKİL 30. En Yüksek Pazar Payına Sahip ilk 10 Rüzgâr Türbini Üreticisi -2020 (Kurulu Güç- GW)

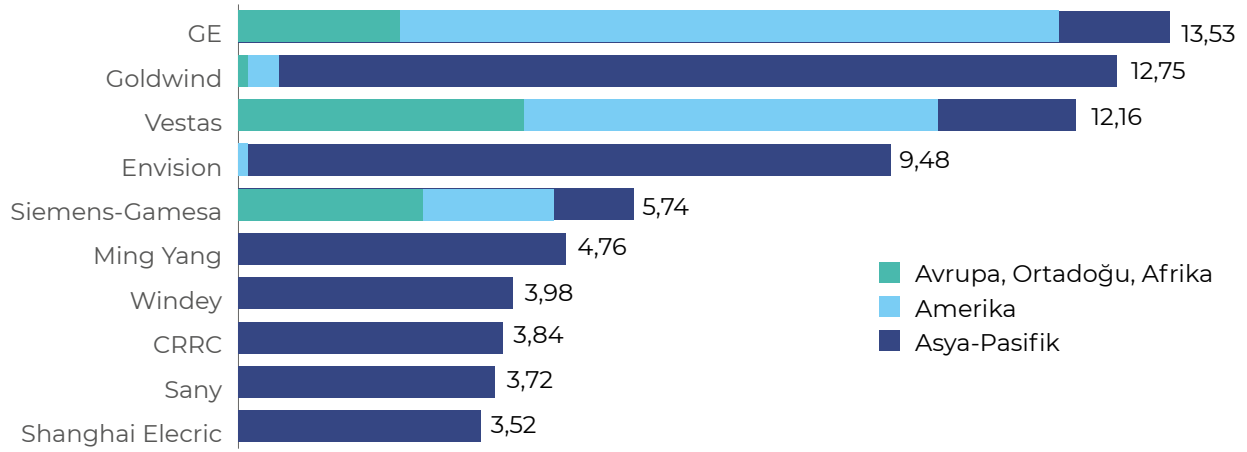


Kaynak: Bloomberg New Energy Finance (BNEF)(2021)

Şekil 31'de karasal RES yatırımlarında 2020 yılında en çok tercih edilen türbin üreticileri ve kullanıldıkları coğrafi bölgeler verilmiştir. Buna göre; GE, Vestas ve SGRE'nin Amerika pazarında oldukça etkin olduğu, bununla beraber yine aynı firmaların Avrupa ve

Ortadoğu pazarında da benzer oranda etkin olduğu görülmektedir. Goldwind, Envision, Mingyang, Windey CRRC, Sany ve Shanghai Electrics'in ise Asya Pasifik pazarına odaklı bir şekilde faaliyetlerini sürdürdüğü görülmektedir.

ŞEKİL 31. En Yüksek Pazar Payına Sahip ilk 10 Karasal Rüzgâr Türbini Üreticisi -2020 (Kurulu Güç- GW)

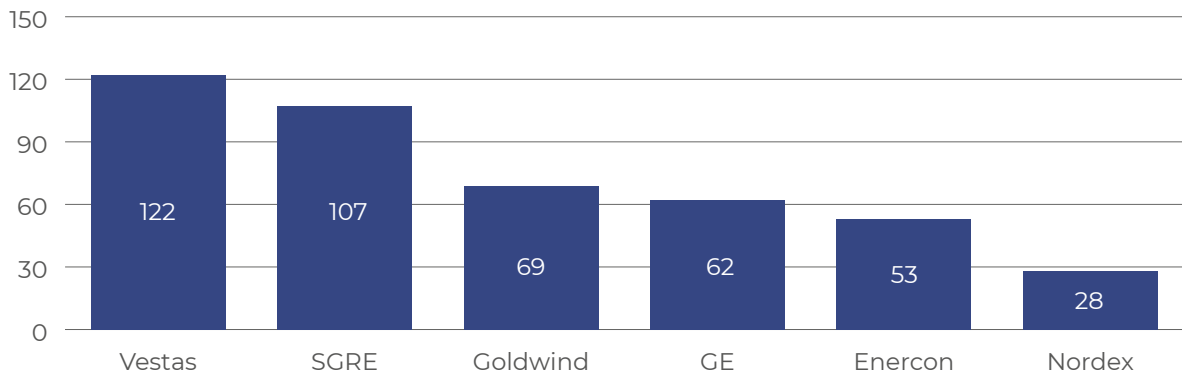


Kaynak: Bloomberg New Energy Finance (BNEF)(2021)

Bugüne kadar gerçekleştirilen RES yatırımları Şekil 32'de incelendiğinde; Vestas, Siemens-Gamesa, GE, Goldwind, Enercon ve Nordex firmalarının ürettiği türbinlerin diğer firmaların türbinlerine göre daha yoğun bir şekilde kullanıldığı anlaşılmaktadır. Sektörün güçlü tedarik bir zincirine ihtiyaç duyması sebebi ile bu firmaların faaliyetleri tedarik zincirinin konuşlanacağı

bölgeleri belirleyebilmekte ya da bu firmalar güçlü tedarik zincirinin olduğu bölgelere üretim tesisi kurabilmektedirler. Bu nedenle söz konusu firmaların küresel ölçekte uyguladığı stratejilerin ve yürüttüğü faaliyetlerin incelenmesi rüzgâr sanayiinin daha iyi anlaşılmasına yardımcı olmaktadır. Aşağıda firma bazında faaliyetler analiz edilmiştir.

ŞEKİL 32. Türbin Üreticilerinin Toplam Tedarik Büyüklükleri (2019) (Kurulu Güç –GW)



Kaynak: VESTAS, SGRE, GE, Goldwind, Enercon, Nordex



Küresel ölçekte yaklaşık 120 GW'lık RES yatırımında Vestas'ın ürettiği türbinler kullanılmıştır. Toplam kurulu gücün yaklaşık %18'inde tercih edilen türbin markası şu an sektör lideri pozisyonundadır. Firmanın dünya çapında 25 adet üretim tesisi, 25.000'in üzerinde çalışanı bulunmaktadır. Firmanın üretim faaliyetlerine ek olarak dünya çapında 6 adet Ar-Ge Merkezi de bulunmaktadır.¹



Yaklaşık 107 GW'lık RES yatırımlarında Siemens-Gamesa türbinleri kullanılmıştır. Dünya çapında toplam 16 adet üretim tesisine sahip olan firmanın 10.000'in üzerinde çalışanı bulunmaktadır. İzmir'de yapımı devam eden türbin fabrikasına ilave olarak, firmanın rüzgâr enerjisi sektöründe faaliyet gösteren, birisi de İzmir'de yer alan 7 adet Ar-Ge Merkezi bulunmaktadır.²



Goldwind'in ürettiği türbinler yaklaşık 69 GW'lık RES yatırımında kullanılmıştır. Tüm üretim tesisleri Çin sınırları içerisinde yer alan firmanın, toplam 11 adet üretim tesisi bulunmaktadır. Firma rüzgâr enerjisi sektöründe faaliyet gösteren 11 Ar-Ge merkezine sahiptir ve firmanın toplam istihdamı 8.000'in üzerindedir.³



Küresel ölçekte yaklaşık 62 GW'lık RES yatırımında GE'nin ürettiği türbinler kullanılmıştır. Birçok alanda faaliyet gösteren GE'nin rüzgâr enerjisi sektörüne yönelik faaliyet gösteren 22 adet üretim tesisi bulunmaktadır. Firmanın rüzgâr, güneş ve hidroelektrik enerji dahil yenilenebilir enerji sektöründe 40.000'den fazla istihdamı bulunmaktadır.⁴



Yaklaşık 53 GW'lık RES yatırımında Enercon'un ürettiği türbinler kullanılmıştır. Genel olarak dişli kutusuz tahrik konseptini tercih eden Enercon bu anlamda diğer türbin üreticilerinden ayrılmaktadır. Firmanın Almanya, Portekiz ve Polonya'daki üretim tesislerine ek olarak İzmir'de kanat üretim tesisi bulunmaktadır.⁵



Nordex'in ürettiği türbinler küresel ölçekte yaklaşık 28 GW'lık RES yatırımında kullanılmıştır. Dünya çapında 10 üretim tesisine sahip firmanın 7.000'e yakın istihdamı bulunmaktadır. Üretim tesislerinin yanında firmanın rüzgâr enerjisi sektöründe faaliyet gösteren 4 adet Ar-Ge Merkezi bulunmaktadır. Bununla beraber firmanın İzmir'de servis, bakım ve onarım merkezi bulunmaktadır.⁶

1 <https://www.vestas.com>

2 <https://www.siemensgamesa.com>

3 <http://www.goldwindglobal.com>

4 <https://www.ge.com/renewableenergy>

5 <https://www.enercon.de>

6 <https://www.nordex-online.com>

Türbin üretici firmaların tesislerinin coğrafi konumları incelendiğinde, rüzgâr türbini bileşenlerinin tonajlı ve hacimli ürünler olması sebebi ile üretim tesisi yatırımlarını hedef pazara ve liman altyapısı güçlü bölgelere yakın alanlarda kurdukları görülmektedir. Özellikle, boyları 100 metreyi bulan kanatların, ağırlığı 120 tonu bulan nasellerin ve toplam yüksekliği 170 metreyi bulan kulelerin lojistiği türbin üreticilerinin üretim yeri ile ilgili seçimlerini ve yatırım kararlarını önemli ölçüde etkilemektedir. Son 10 yılda, rüzgâr türbin boyutlarının hızlı bir şekilde artış göstermesi nedeniyle sektörün lojistik ihtiyaçları daha fazla önem kazanmaya başlamıştır. Türbinlerdeki bu büyüme eğiliminin devam edecek olmasının sebebiyle, önümüzdeki dönemde lojistik ihtiyaçların öneminin daha da artması beklenmektedir.

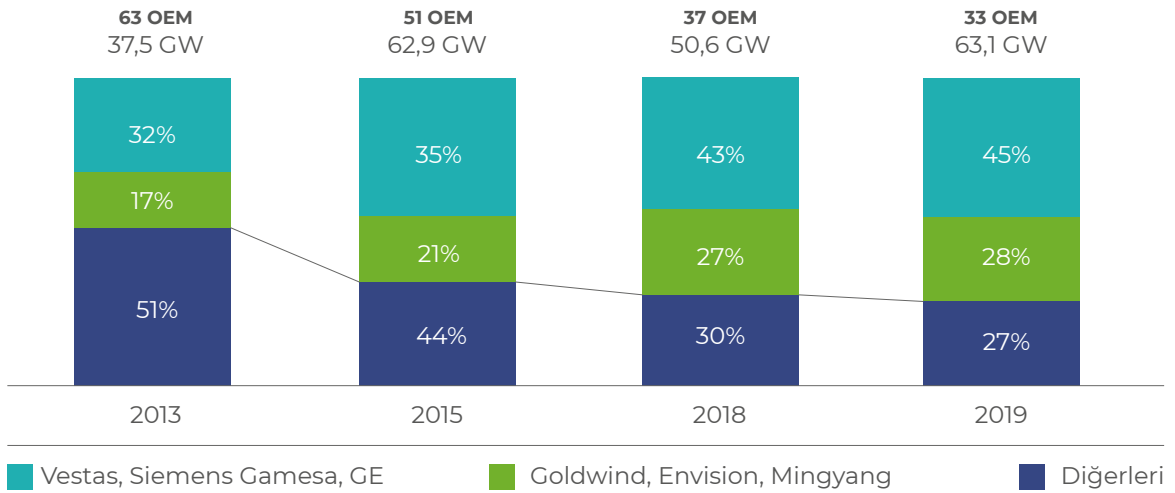
WindEurope tarafından hazırlanmış rüzgâr türbini

ekipman üreticileri haritasında, Avrupa'da üretim faaliyetlerinin genel olarak Almanya, İspanya, Danimarka, İtalya, Türkiye, Polonya, Fransa, Birleşik Krallık, Portekiz gibi ülkelerin denize yakın şehirlerinde, lojistik altyapısı güçlü, rüzgâr potansiyeli yüksek bölgelerde yer aldığı görülmektedir.

Dünyanın diğer bölgelerinde ise, ABD, Çin, Hindistan, Brezilya ve Meksika gibi ülkelerde yer alan ekipman üretim tesisleri sektörün ihtiyaç duyduğu üretimi gerçekleştirmektedir.

Şekil 33'de sunulan GWEC verilerine göre, 2013 yılında küresel pazarda 63 türbin üreticisi bulunurken 2019 yılında 33 türbin üreticisi bulunmaktadır. İmalat sanayiinde yaşanan sert rekabet ve şirket birleşmelerinin sonucu olarak önümüzdeki dönemde bu sayının daha da azalması fakat firma bazında ölçeklerin daha da büyümesi beklenmektedir.

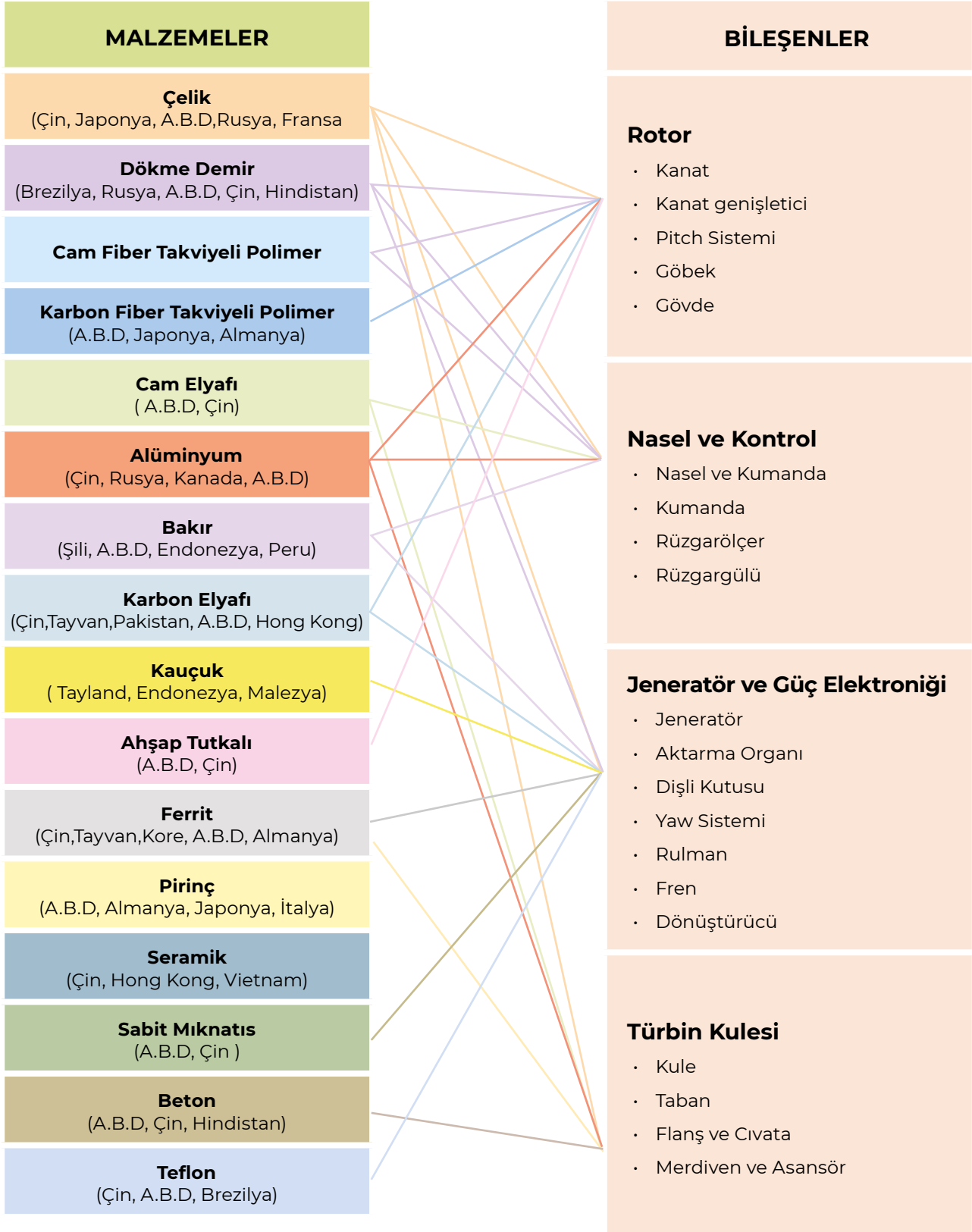
ŞEKİL 33. Rüzgâr Türbini Üreticileri (Kategorize Edilmiş)



Kaynak: GWEC (2019)

Bir rüzgâr türbinini oluşturan 8.000'e yakın parçanın üretilebilmesi için Şekil 34'de verilen rüzgâr sanayiinin ihtiyaç duyduğu materyaller incelendiğinde, en yoğun kullanılan materyallerin demir, çelik, alüminyum, bakır olduğu görülmektedir. Bunun yanında kompozit ürünler için gerekli karbon elyaf, cam elyafı, epoksi reçine gibi malzemeler ön plana çıkmaktadır. Bu noktada sektör arka planda güçlü bir

demir-çelik döküm ve işleme sanayii ile kompozit sanayiine ihtiyaç duymaktadır. Düzenli bakımların yapılması koşuluyla en az 25 yıl kullanım ömrü olan rüzgâr türbinlerinde kullanılan bu malzemelerin yüksek standartlarda işlenebiliyor ve lider türbin üreticisi firmaların talep ettikleri teknik özellikleri sağlayabiliyor olması tedarik zincirinin gelişimi için kritik önem taşımaktadır.

ŞEKİL 34. Şekil 34 Rüzgâr Türbini Ekipmanları ve Üretiminde Kullanılan Materyaller

Kaynak: CGGC (2009)

Otomotiv yan sanayii, savunma sanayii, tıbbi cihaz ile endüstriyel makine-ekipman imalatı gibi alanlarda söz sahibi haline gelmiş bölgelerde yer alan üreticilerin rüzgâr sanayiine de hızlı entegre olabildikleri ve tedarik zincirinde daha çok yer aldıkları gözlemlenmiştir. Bunun yanında üretim teknikleri açısından benzerlik taşınması sebebi ile bu alanlarda yetişmiş insan kaynağının rüzgâr sanayiine diğer sektörlere kıyasla daha hızlı ayak uydurabildikleri söylenebilir.

Ayrıca, kanat imalat süreçlerinin halen insan kaynağına dayalı olmasından ötürü, emek yoğun olan bu alanda faaliyet gösteren üreticiler hammadde ve malzemenin yanında kalifiye işgücüne de ihtiyaç duymaktadır.

Ayrıca, son dönemde tanıtımları yapılan rüzgâr türbini modelleri incelendiğinde, karasal rüzgâr türbinlerinin 6 MW kapasiteye ulaştığı, DRT'lerin ise 15 MW

kapasiteye ulaştığı görülmektedir. Bu kapasite artışının arka planında yer alan türbin bileşenlerindeki teknolojik gelişmeler, aynı zamanda bileşenlerin çarpıcı bir şekilde büyük boyutlara ulaşmasına sebep olmaktadır. Süpürme alanını genişletmek amacıyla daha geniş rotor çapına ulaşılmaya çalışılmakta, bu sebeple kanat boylarının karasal rüzgâr türbinlerinde 100 metreye, DRT'lerde ise 120 metreye ulaştığı görülmektedir. Rüzgâr yoğunluğunun ve hızının deniz seviyesinden yukarıya çıktıkça artması sebebiyle üreticiler daha yüksek kulelerin kullanıldığı türbinler tasarlamaktadır. Bu gelişmenin sonucu olarak 170 metreyi bulan türbin kuleleri kullanılmaya başlanmıştır. Lojistiği limanlar üzerinden gerçekleştirilen bu büyük ölçekli bileşenleri, denizel alanlardaki yatırım sahalarına doğrudan iletilebilmektedir. Bu sayede daha yüksek kapasiteye sahip türbinlerin kurulumlarının yapılabilmesi mümkün hale gelmiştir.

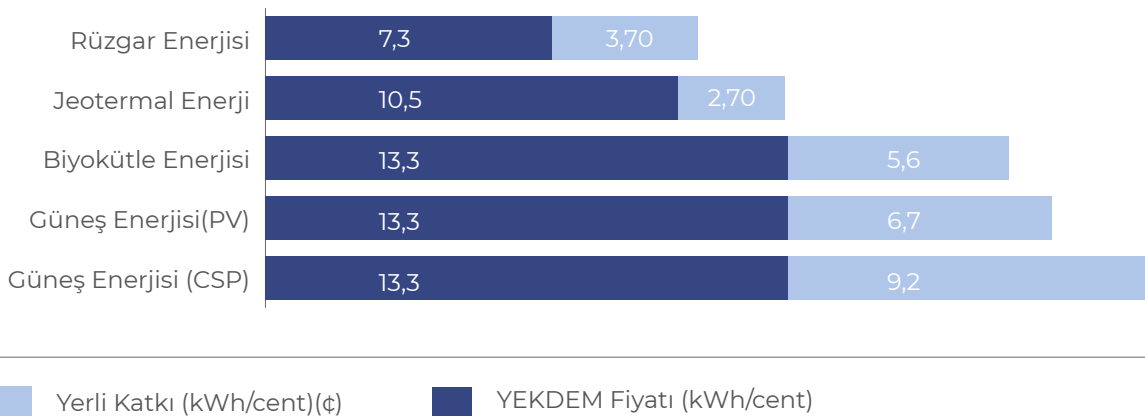
1.2.1. Türkiye'de Rüzgâr Sanayii

Son dönemde tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de rüzgâr enerji santrali (RES) yatırımları artma eğilimi göstermiş, bu artış beraberinde rüzgâr enerjisi türbinini oluşturan ekipmanlara olan talebi artırmıştır.

2005 yılında "Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun" kapsamında uygulanmaya başlayan "Yenilenebilir Enerji

Kaynakları Destekleme Mekanizması (YEKDEM)" ülkemizde ekipman üretiminin yaygınlaşmasını ve türbin imalatının büyük oranda yerleşmesini tetikleyen en önemli kilometre taşı olmuştur. Bu düzenleme ile yenilenebilir enerji santrali yatırımlarında yerli ekipman kullanılması halinde Şekil 35'de verilen elektrik satış fiyatlarına ilave ödeme yapılması, enerji yatırımcılarının yerli ekipmana yönelmelerini teşvik etmiştir.

ŞEKİL 35. YEK Destekleme Mekanizması (YEKDEM) (18/05/2005 - 30/06/2021 Arası Dönem)



RES yatırımlarında yerli kanat (+0,8 kWh/cent), jeneratör ve güç elektroniği (+1,0 kWh/cent), kule(+0,6 kWh/cent), rotor ve nasel grubundaki mekanik aksam (+1,3 kWh/cent) kullanımı ilave ödemelerle teşvik edilmiş, bu sayede ülkemizde söz konusu ekipmanların üretimi için girişimler hız kazanmıştır. Bu düzenleme, özellikle yabancı sermayeli küresel firmaların ülkemizde üretim tesisi yatırımı yapmaları konusunda önemli bir teşvik unsuru olmuştur. Diğer taraftan, yerli sanayicinin de çeşitli aksam ve parçaları üretmek için yatırım yapmalarına giden yol açılmıştır. Ülkemizdeki RES yatırımlarının büyük oranda Ege Bölgesi'nde gerçekleştirilmiş olması ve Ege Bölgesi'nin lojistik avantajları, ekipman üretim yatırımların da ilk aşamada İzmir merkez olmak üzere olarak bu bölgede gerçekleştirilmesini sağlamıştır. Bu doğrultuda Aero (Enercon), TPI, Ateş Çelik, Dirinler Döküm, GİMAS, Tibet Makina gibi firmaların girişimleri bölgedeki ilk üretim faaliyetleri olarak nitelendirilmektedir.

2016 yılında "Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanları Yönetmeliği" yayımlanmıştır. Bu Yönetmelik ile birlikte yenilenebilir enerji kaynaklarının değerlendirilmesinde yeni bir yatırım modeli hayata geçirilmiştir. Yönetmelik kapsamında 2017 yılı içerisinde Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından "Yurt İçinde Üretim Karşılığı Tahsis" yöntemine göre YEKA RES-1 yarışması gerçekleştirilmiştir. Yarışmayı, RES şirketi ortağı olarak Kalyon Türkerler Rüzgâr Enerjisi Elektrik Üretim A.Ş. ile fabrika şirketi ortağı olarak Siemens Wind Power Rüzgâr Enerjisi A.Ş.'den (SGRE) oluşan konsorsiyum kazanmıştır.

Bu kapsamda fabrika şirketi olan (SGRE) aşağıdaki yükümlülükler üstlenilmiştir:

- ▶ Yerli malı belgeli ve istenilen yerli katkı oranlarına göre üretilmiş ve/veya tedarik edilmiş olan aksamın bir araya getirilerek toplam yerlilik oranı asgari %65 olacak şekilde rüzgâr türbini üretimi yapılacak fabrika İzmir'de kurulmuştur. Fabrikanın kapasitesi 150 adet/yıl veya 400 MW/yıl rüzgâr türbini üretim kapasitesine eşdeğerdir. Fabrikada üretilen rüzgâr türbinlerinin asgari gücü 4,2 MW olacaktır.
- ▶ Ülkemizin ilk rüzgâr enerjisi Ar-Ge merkezi İzmir'de kurulmuş olup, 10 yıl boyunca rüzgâr enerjisi teknolojileri konusunda katma değeri yüksek çıktılar elde edileceği Ar-Ge faaliyetleri yürütülecektir. Her

yıl için Ar-Ge odak konularına uygun asgari 50 (elli) tam zamanlı teknik personel istihdam edilecektir.

- ▶ Fabrika ve Ar-Ge merkezinde; fabrikanın kurulum ve işletilmesinde mavi ve beyaz yaka ayrı ayrı olmak üzere en az % 90 (doksan) ve Ar-Ge faaliyetlerinde en az % 80 (seksen) yerli istihdamın sağlanması zorunlu tutulmuştur.

RES Şirketi Ortağı olan Kalyon Türkerler Rüzgâr Enerjisi Elektrik Üretim A.Ş. tarafından ise aşağıdaki yükümlülükler gerçekleştirilecektir:

- ▶ Toplam kapasitesi 1.000 MW olacak şekilde kurulacak 6 adet RES kurulacaktır.
- ▶ Bu RES'lerin tamamında yerli malı belgeli ve istenilen yerli katkı oranlarına haiz rüzgâr türbinleri ve tesis sahası bileşenleri kullanılacaktır.

2019 yılında ise "Yerli Malı Kullanım Karşılığı Tahsis (YMKT)" yöntemine göre, YEKA RES-2 yarışması gerçekleştirilmiştir. Yarışma kapsamında ilan edilen şartnameyle, 250 MW gücünde 4 farklı sahada gerçekleştirilmek üzere toplam 1.000 MW gücünde RES yatırımı gerçekleştirilmesi şartı getirilmiştir. Bu yarışmada ilk YEKA yarışmasından farklı olarak, yerlilik oranı şartı belli bir yüzdeye göre değil, oluşturulan puan sistemine göre oluşturulmuştur. Bu kapsamda üretilen türbinlerde yerli aksam kullanımının en az 55 puana eşit olması şartı getirilmiştir. Yapılan 4 ayrı ihalenin ikisini Enerjisa Üretim Santralleri A.Ş. (500 MW), diğer ikisini ise Enercon Rüzgâr Enerji Santrali Kurulum Hizmetleri Ltd. Şti. (500 MW) kazanmıştır.

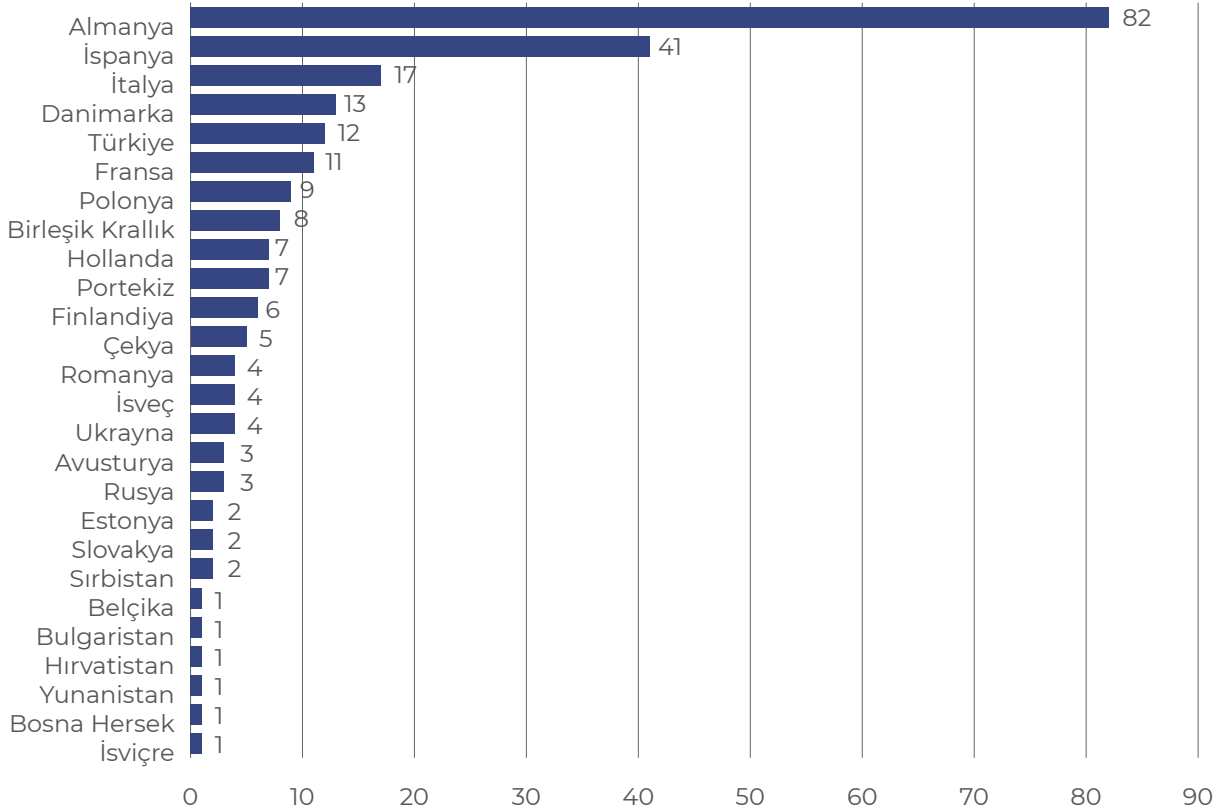
Söz konusu YEKA RES-1 ve YEKA RES-2 ihaleleri neticesinde, ülkemizde henüz üretilmeyen nasel, rotor göbek bloğu vb. diğer bileşenlerin ve bunların aksam ve parçalarının üretilmesi beklenmektedir.

Ülkemizdeki demir-çelik sanayii, inşaat, otomotiv ve savunma sanayi gibi sektörlerindeki olgunluk seviyesi rüzgâr sanayiinin de gelişimine katkı sağlamıştır. Özellikle mekanik aksamın imalatı konusunda hızlı bir ilerleme kat edilmiştir. Bununla beraber son dönemde elektronik aksam ve şebeke sistemleri ile ilgili de olumlu gelişmeler gözlemlenmektedir. Önümüzdeki 5 yıl içerisinde ülkemizde üretilen rüzgâr türbinlerinin yerlilik oranının en az yüzde %75 -80 seviyelerine ulaşması beklenmektedir.

Önümüzdeki 5 yıl içerisinde ülkemizde üretilen rüzgâr türbinlerinin yerlilik oranının en az %75 -80 seviyelerine ulaşması beklenmektedir.

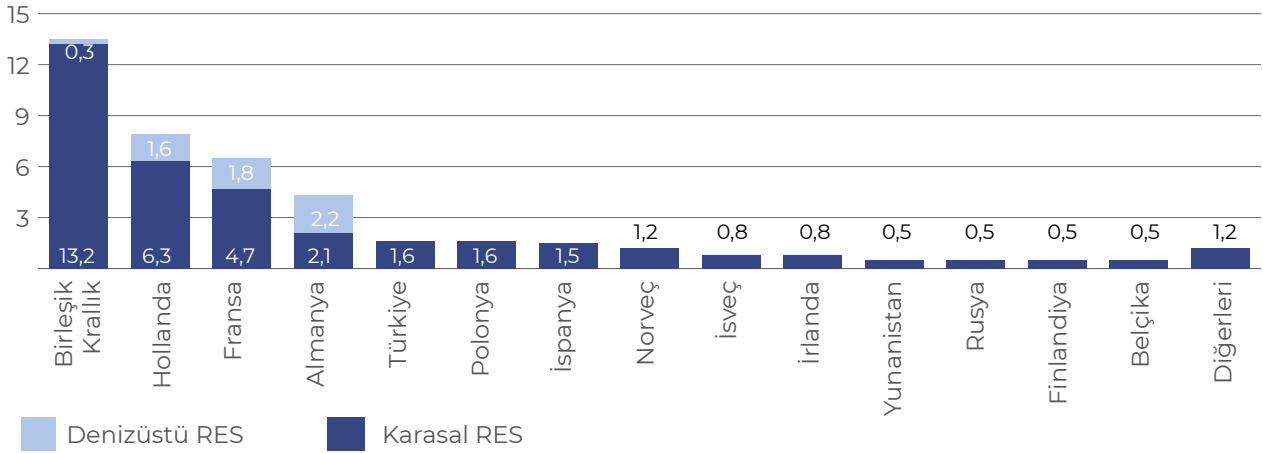
WindEurope tarafından 2020 yılında hazırlanan “Rüzgâr Enerjisi ve Avrupa Ekonomik İyileşme” raporunda; ülkemiz rüzgâr türbini ekipman üretimi yapan 12 büyük ölçekli tesisiyle listede 5. sırada yer almaktadır. Şekil 36’de gösterilen, ülkemizdeki 12 tesisin 6’sında kule ve 4’ünde kanat üretimi yapılırken, kalan 2’sinde ise sektöre yönelik döküm imalatı gerçekleştirilmektedir.

ŞEKİL 36. Avrupa’da İşletmedeki Rüzgâr Enerjisi Ekipmanı Üretimi Tesislerinin Ülkelere Göre Dağılımı



Kaynak: WindEurope (2020a)

WindEurope “Avrupa Rüzgâr Sanayii Finansman ve Yatırım Trendleri 2020” raporunda Şekil 37’de verildiği gibi, Türkiye’de 2020 yılında 1.6 milyar Avro tutarında RES yatırımının gerçekleştirildiği görülmektedir. Bu yatırım tutarıyla Türkiye Avrupa’da toplam RES yatırımları açısından 5. sırada, karasal RES yatırımları açısından ise 4. sırada yer almıştır.

ŞEKİL 37. Avrupa Rüzgâr Enerjisi Yatırım Tutarları (Ükelere Göre)(Avro)

Kaynak: WindEurope (2021c)

Önümüzdeki dönem YEKDEM desteklerine ilişkin 3453 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararı 30 Ocak 2021 tarihinde Resmi Gazetede ilan edilmiştir. Buna göre, 01/07/2021 tarihinden 31/12/2025 tarihine kadar işletmeye girecek YEK Belgeli üretim tesisleri için güncel

destek miktarları Şekil 38'de gösterilmiştir. Söz konusu dönemde işletmeye girecek YEK belgeli üretim tesisleri için belirlenen bu fiyatlar, kaynak bazında üçer aylık dönemler halinde güncellenecektir.

ŞEKİL 38. YEK Destekleme Mekanizması (YEKDEM) (01/07/2021 - 31/12/2025 Arası Dönem)

Yenilenebilir Enerji Kaynağına Dayalı Üretim Tesis Tipi	YEK Destekleme Mekanizması Fiyatı (TL Krş/kWh)	Yerli Katkı Fiyatı (TL Krş/kWh)
a. Hidroelektrik Üretim Tesisleri	40,00	8,00
b. Rüzgar Enerjisine Dayalı Üretim Tesisleri	32,00	8,00
c. Jeotermal Enerjisine Dayalı Üretim Tesisleri	54,00	8,00
d. Biyokütle Dayalı Üretim Tesisleri	Çöp Gazı/ Atık lastiklerin işlenmesi sonucu ortaya çıkan yan ürünlerden elde edilen kaynaklar	32,00
	Biyometanisasyon	54,00
	Termal Bertaraf (Belediye atıkları, bitkisel yağ atıkları, gıda ve yem değeri olmayan tarımsal atıklar, endüstriyel odun dışındaki orman ürünleri, sanayi atık çamurları ile arıtma çamurları)"	50,00
e. Güneş Enerjisine Dayalı Üretim Tesisleri	32,00	8,00

Kaynak: 30 Ocak 2021 tarih ve 31380 Sayılı Resmi Gazete

Bununla beraber, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığınca 2021 yılı Mayıs ayında "Rüzgâr Enerjisine Dayalı Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanları ve Bağlantı Kapasitelerinin Tahsisine İlişkin Yarışma" (YEKA RES-3) ilan edilmiştir. Bu kapsamında 2.000 MW gücünde bağlantı kapasitesinin tahsisi amacıyla 42 adet mini

YEKA yarışması düzenlenerek 75 ilde yeni santral yatırımlarının gerçekleştirilmesi sağlanacaktır.

YEKA RES-3'e ilave olarak ise; 1.200 GW kurulu güce sahip DRES yatırımının gerçekleşmesini hedeflenen yeni yarışmanın hazırlıkları Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığınca yürütülmeye devam etmektedir.

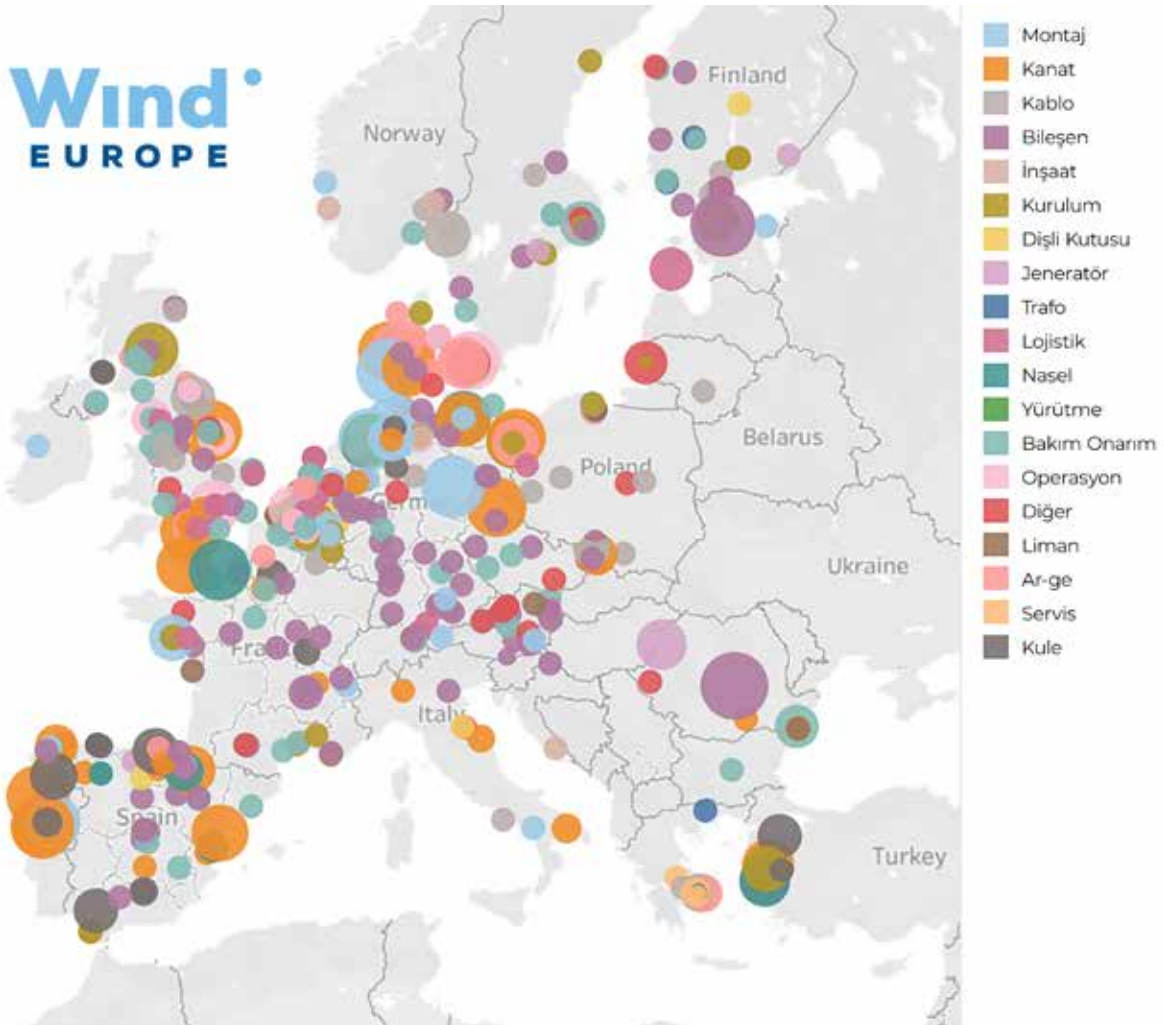
1.2.2. İzmir'de Rüzgâr Sanayii

Türkiye'nin rüzgâr enerjisi başkenti olarak nitelendirilen İzmir, rüzgâr enerjisinden elektrik üretimi alanındaki öncü pozisyonunu rüzgâr türbini ekipmanları imalatı konusunda da sürdürmektedir. İzmir, rüzgâr enerjisi alanında olduğu gibi rüzgâr sanayiinde de ülkemizin aşağıda yer alan ilklerine ev sahipliği yapmaktadır.

- ▶ Türkiye'nin ilk Kanat Fabrikası
- ▶ Türkiye'nin ilk Kule Fabrikası
- ▶ Türkiye'nin ilk Rüzgâr Türbini Bakım ve Onarım Tesisi
- ▶ Türkiye'nin ilk Rüzgâr Enerjisi Ar-Ge Merkezi
- ▶ Türkiye'nin ilk Nasel Fabrikası

İzmir, kara ve deniz bağlantıları, lojistik altyapısı, nitelikli insan kaynağı, yatırımcıya ve çalışanlara sunduğu yüksek yaşam kalitesi, rüzgâr enerjisi potansiyeli ve sektördeki önemli uluslararası firmaların varlığı sayesinde kendi coğrafyasında rüzgâr enerjisi ve ekipmanlarının üretim üssüne dönüşmüştür. İzmir ve çevre illerinde kümelenen uluslararası ve ulusal yatırımcılarla beraber sektörün ihtiyaç duyduğu altyapıya uygun sanayisiyle rüzgâr türbinini oluşturan tüm ana bileşenlerini üretebilir ve bunları dünyanın çeşitli bölgelerine ihraç edebilir duruma gelmiştir.

ŞEKİL 39. Avrupa Rüzgâr Sanayii Tedarik Zinciri Haritası



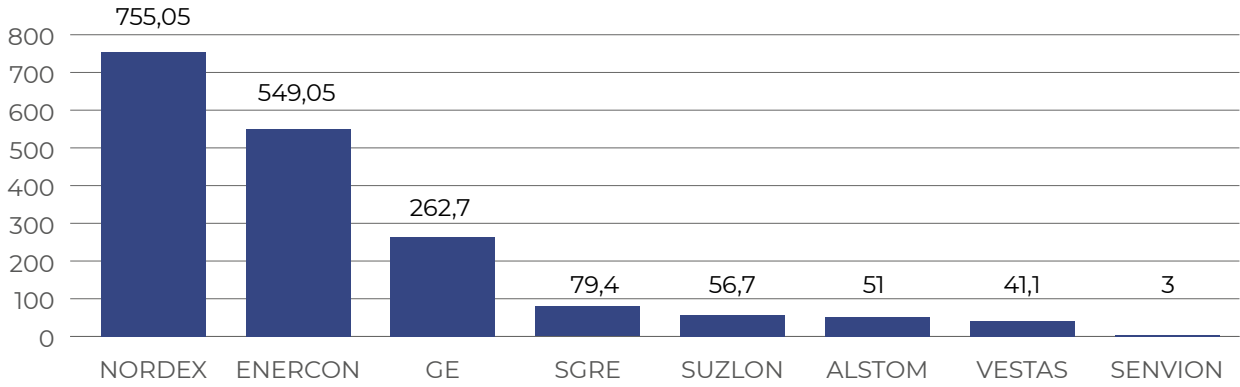
Kaynak: WindEurope(2021b)

WindEurope "Rüzgâr Enerjisi ve Avrupa Ekonomik İyileşme Raporu" kapsamına alınan ülkemizdeki 12 fabrika içinde yer alan 4 rüzgâr kanadı fabrikasının tamamı, 6 kule fabrikasının 3'ü, 2 döküm tesisinin 1'i İzmir'de bulunmaktadır. İzmir Kalkınma Ajansı'nın saha çalışmaları kapsamında, rapordaki ana üreticilere ek olarak, İzmir'de rüzgâr türbininin çeşitli bileşenlerini üreten 35'in üstünde üreticinin daha olduğu tespit edilmiştir. Söz konusu yoğunlaşma yine WindEurope tarafından hazırlanmış, Şekil 39'da

verilen "Avrupa Rüzgâr Türbini Ekipmanı Üreticileri Haritası"nda da görülmektedir.

İzmir'de yer alan RES'lerde kullanılan türbinlerin üreticileri incelendiğinde, Nordex, Enercon ve GE'nin öne çıktığı görülmektedir. Şekil 40'da sunulan bilgilere göre Nordex türbinleri İzmir toplam kurulu gücünün %41'ini, Enercon türbinleri %30'unu, GE ise %14'ünü oluşturmaktadır. Bu nedenle söz konusu üreticilerin sektöre yönelik hizmetleri içeren tedarik zinciri de yoğun olarak bu bölgede konuşlanmıştır.

ŞEKİL 40. İzmir'deki RES'lerin Türbin Üreticilerine Göre Dağılımı - (Kurulu Güç)



Kaynak: TÜREB (2021a)

Küresel türbin üreticileri arasında yer alan Siemens-Gamesa, Enercon ve General Electric (GE) rüzgâr türbini ana ekipmanlarının imalatını İzmir'de yapmaktadır. Buna ilave olarak İzmir'de bağımsız ekipman üreticisi olan TPI Composites iki adet kanat fabrikasına ve Ar-Ge merkezine, CS Wind çelik kule fabrikasına, Ateş Wind Power ise kule ve doğrudan

tahrikli jeneratör fabrikasına sahiptir. Ayrıca, İzmir'de ana ekipman üreticileri dışında bu ekipmanların bileşenlerini üreten ve Şekil 41'deki İzmir Rüzgâr Sanayii Ekosistemi ve Üretim Kabiliyetleri görselinde yer alan yerli firmalardan oluşan geniş bir tedarik zinciri oluşmuştur.

ŞEKİL 41. İzmir Rüzgâr Sanayii Ekosistemi ve Üretim Kabiliyetleri

Kaynak: İZKA (2021)

İzmir'de rüzgâr enerjisi alanında faaliyet gösteren hizmet sağlayıcıları arasında ise uluslararası firmaların yanı sıra önemli yerel işletmeler de bulunmaktadır. Enercon, GE, Nordex ve SGRE İzmir'de birer servis ve bakım merkezine sahiptir. DNV, UL Dewi gibi yabancı sermayeli uluslararası firmalar İzmir merkezli

olarak danışmanlık hizmetleri verirken Şekil 42'deki İzmir Rüzgâr Enerjisi Hizmetler Sistemi Ekosistemi görselinde yer alan mühendislik, danışmanlık, servis ve bakım gibi pek çok alanda faaliyet gösteren yerli firmalar da İzmir'de yer almaktadır.

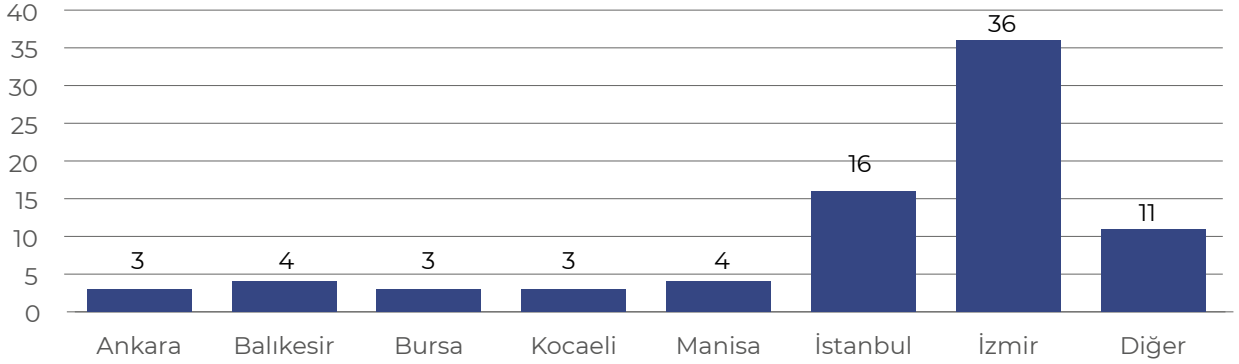
ŞEKİL 42. İzmir Rüzgâr Enerjisi Hizmetler Sektörü Ekosistemi



TÜREB ve İZKA işbirliğiyle yürütülen Türkiye rüzgâr enerji sektörüne yönelik "Sanayii Envanteri" çalışması kapsamında Türkiye'de rüzgâr sanayii alanında

faaliyet gösteren 77 firma tespit edilmiştir. Söz konusu firmaların illere göre dağılımı ise Şekil 43'de verilmiştir.

ŞEKİL 43. Sanayii Envanterine Giren Firmaların İllere Göre Dağılımı



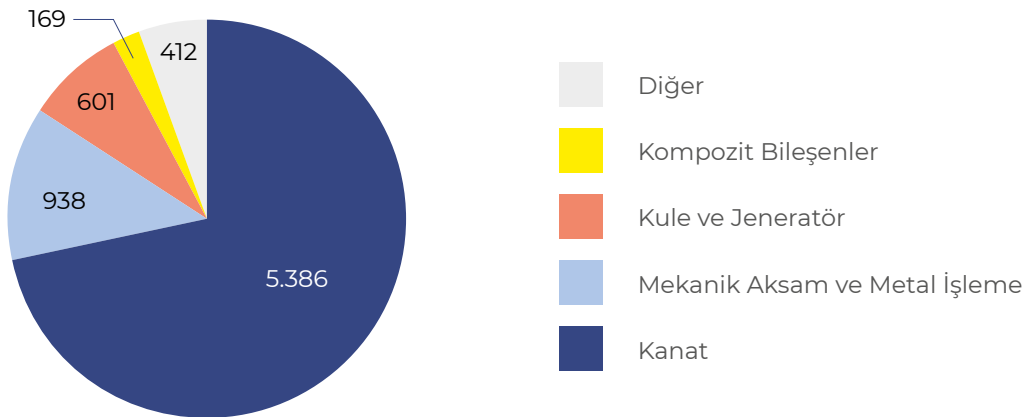
Kaynak: TÜREB ve İZKA (2021)

Gerçekleştirilen görüşmeler neticesinde bu firmaların 56'sından çeşitli alanlarda veri elde edilmiştir. Veri sağlayan 56 firmanın ise 34'ü İzmir'de, diğer 22'si Türkiye'nin diğer illerinde faaliyet göstermektedir.

Elde edilen verilere göre; İzmir'de faaliyet gösteren firmaların toplam istihdamı 7.506'dır ve bu Türkiye

rüzgâr sanayiinde istihdam edilen toplam 19.816 kişinin %38'ini oluşturmaktadır. Söz konusu İzmir istihdamının 5.386'sı kanat imalatına, 938'si metal aksam ve parça imalatına, 601'i kule imalatına ve 169'u kompozit aksam ve parça imalatına yönelik olduğu Şekil 44'de gibi görülebilmektedir.

ŞEKİL 44. İzmir Rüzgâr Sanayiinde İstihdamın İmalat Faaliyetlerine Göre Dağılımı (Kişi)



Kaynak: TÜREB ve İZKA (2021)

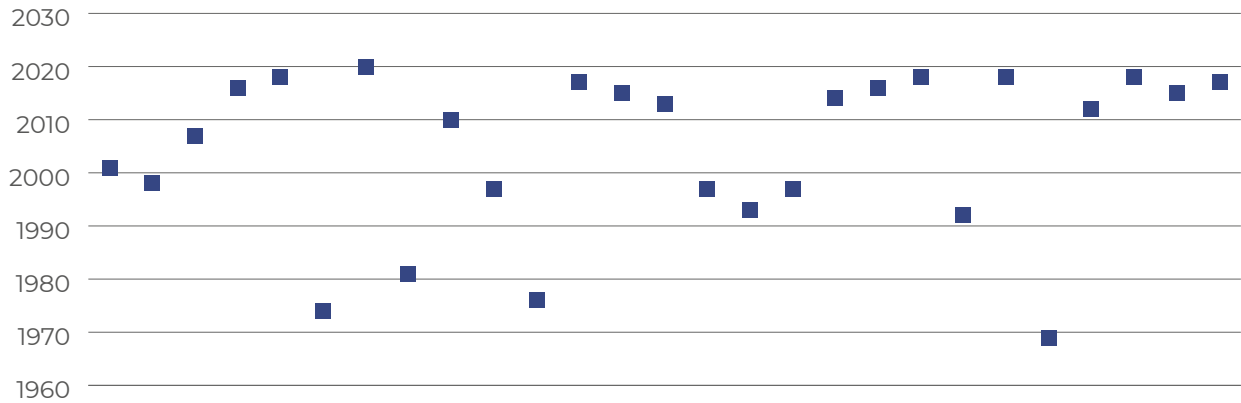
İŞKUR'un 2019 Yılı İzmir İli İşgücü Piyasası Araştırma Raporu'na göre İzmir ilinde araştırma kapsamına dahil olan 20+ istihdamlı işletmelerin sayısı 6.288, bu işletmelerde toplam çalışan sayısı 471.264 olarak tespit edilmiştir. Bu işletmelerin 2.190 tanesi imalat sektöründe yer almakta olup, bu sektördeki toplam çalışan sayısı 214.136 olarak belirlenmiştir. Bu rapor kapsamındaki 20+ istihdamlı işletmelere ait veriler değerlendirildiğinde, İzmir'de rüzgâr sanayi istihdamının toplam istihdamın yaklaşık %1,5'ini, imalat sektörü istihdamının yaklaşık %3,5'ini oluşturduğu söylenebilir. Burada dikkat çeken husus, çok sektörlü bir yapıya sahip İzmir ekonomisi içinde, rüzgâr sanayinin sadece 34 adet firma ile bu istihdam rakamlarına ulaşmasıdır. Rüzgâr sanayi işletmeleri, diğer imalat sektöründeki işletmelere göre, işletme bazında 2 kat daha fazla istihdam imkanı oluşturmaktadır.

Bununla beraber İzmir'de rüzgâr sanayiinde faaliyet gösteren ve envanter çalışmasına veri sağlayan 34 firmanın 2019 yılı ciroları toplamı 500 milyon doların üzerindedir. (22.01.2021 tarihli Merkez Bankası efektif satış kurlarıyla hesaplanmıştır.) Bu tutar Türkiye rüzgâr sanayiinin toplam cirosu olan yaklaşık 600 milyon doların %85'ini oluşturmaktadır. İzmir'deki söz konusu firmaların 19'u ihracat yapmaktadır ve bunların ihracat destinasyonları yandaki gibidir.

- ▶ ABD
- ▶ Almanya
- ▶ Belçika
- ▶ Birleşik Krallık
- ▶ Brezilya
- ▶ Danimarka
- ▶ Fas
- ▶ Fransa
- ▶ Hırvatistan
- ▶ Hindistan
- ▶ Hollanda
- ▶ İrlanda
- ▶ İspanya
- ▶ İsrail
- ▶ İsveç
- ▶ İtalya
- ▶ Japonya
- ▶ Kanada
- ▶ Karadağ
- ▶ Kosova
- ▶ Lüksemburg
- ▶ Macaristan
- ▶ Meksika
- ▶ Pakistan
- ▶ Polonya
- ▶ Portekiz
- ▶ Sırbistan
- ▶ Sri Lanka
- ▶ Suudi Arabistan
- ▶ Ukrayna
- ▶ Uruguay
- ▶ Vietnam
- ▶ Yunanistan

Ayrıca, Şekil 45'de verilen, İzmir'de rüzgâr sanayiinde faaliyet gösteren ve envanter çalışmasına veri sağlayan firmaların kuruluş yılları incelendiğinde, her ne kadar 40-50 yıllık firmaların varlığı görülse de sektörde faaliyet gösteren firmaların büyük çoğunluğunun son dönemde hayata geçtiği ve yeni girişimlerin sayısının hızla arttığı görülmektedir.

ŞEKİL 45. İzmir'de Rüzgâr Sanayiinde Faaliyet Gösteren Firmaların Kuruluş Yıllarının Dağılımı



Envanter çalışmasına dâhil olan İzmir'deki firmaların üretim ve faaliyet alanları ise aşağıdaki gibi sıralanmıştır.

ŞEKİL 46. İzmir Rüzgâr Sanayiindeki Firmaların Üretim ve Faaliyet Alanları

Türbin Tasarımı ve Üretimi	Kanat	Kule
Türbin Jeneratörü	Kanat İçi Gövde	Kule İç Aksam ve Parçaları
Rotor & Stator	Kanat Yapımında Kullanılan Sarf Malzemeleri	Kule Taban Sacı İşleme ve Yedek Parça İmalatı
Yaw & Rotor Fren Balataları	Cam ve Karbon Elyaf Kumaş	Metal İşleme
Dişli Grubu	Kompozit Ürünler ve Kalıpları	Döküm Parçalar
Transformatör	Reçine Tank ve Fırın İçi Yanmaz Brandalar	Dövme
Tork Aleti	Kanat ve Kule Koruma Brandaları	Cıvata
Taşıma Aparatları	Endüstriyel Hortum	Diğer Çelik Aksam ve Parçalar
Polyester Ürünler	Vortex Jeneratör	

Kaynak: TÜREB ve İZKA (2021)

İzmir'de rüzgar sanayiinde faaliyet gösteren bu 34 firmanın ise toplam ihracatı yıllık 400 milyon doların üzerindedir. Bu tutar İzmir'in yıllık olarak gerçekleştirdiği 9,5 milyar dolarlık ihracatın yaklaşık %5'ini oluşturmaktadır. Sektörde faaliyet gösteren firmaların sürekli bir büyüme trendi içinde olmaları ve ihracata

yönelik faaliyet göstermeleri sayesinde sektörün ülkemizin dış ticaret açığının kapanmasına olan katkısı da bir diğer dikkat çekici unsurdur. Bununla beraber ihracatı gerçekleştirilen söz konusu ürünlere ait Gümrük Tarife İstatistik Pozisyon (GTİP) Kodları aşağıda sunulmuştur.

ŞEKİL 47. Rüzgâr Enerjisi Sektörüne Yönelik İzmir'den İhraç Edilen Ürünlerin GTİP Kodları

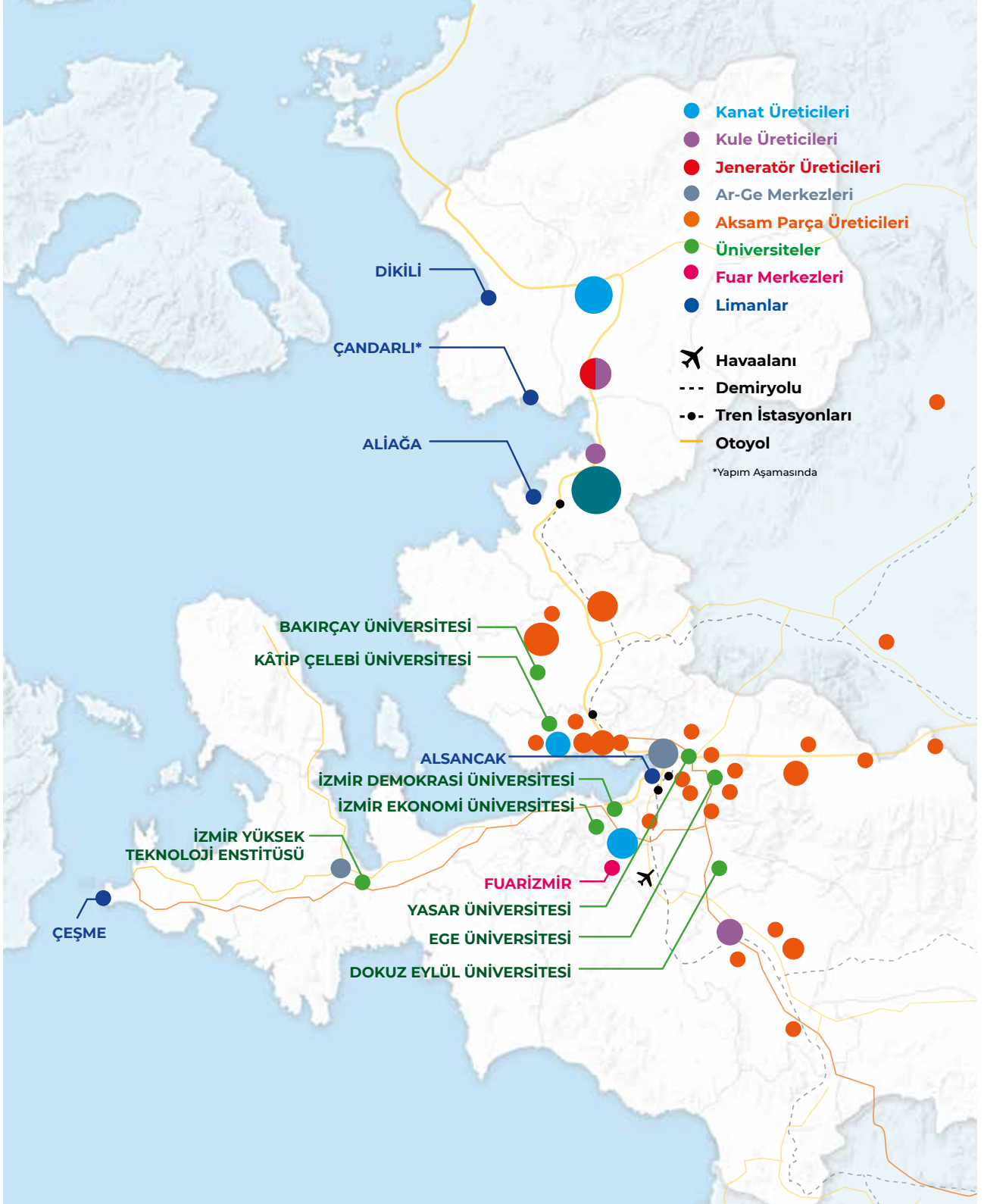
GTİP Kodu	Açıklama
3917.31.00.80	Diğer Esnek Borular ve Hortumlar; Plastikten, En Az 27,6 Mpa'lık Bir Basınca Dayanabilenler
3917.39.00.80	Diğer Boru ve Hortumlar: Plastikten
3926.90.97.90.18	Plastikten Diğer Eşya ve Etilen Polimerlerinden Diğer Eşya
6813.81.00	Amyant İçermeyen Fren Yastıkları
7308.20.00.00	Demir/Çelikten Kuleler ve Pilonlar
7308.90.59.00.11	Demir/Çelikten Esası Sac Olan İnşaat Aksamı
7326.90.40	Demir/Çelikten Eşyaların Kaldırılmasında Kullanılan Paletler vb. Platformla
7326.90.98.00.19	Plastikten Diğer Eşya ve Etilen Polimerlerinden Diğer Eşya
8482.10.90	Sivil Hava Taşıtları İçin Diğer Dişli Kutular
8483.40.59	Diğer Dişli Kutuları
8483.90.81.9.019	Dökme Demir veya Çelik Dökümden Dişli Çarklar, Zincir Dişliler ve Diğer Transmisyon Elemanları (Diğer Kullanım İçin)
8503.00.99.90.19	Sadece/Esas İtibariyle 85.01/85.02 Pozisyonlarındaki Makinalarda Kullanılmaya Elverişli Diğer Aksam ve Parçalar; Diğer
8504.21.00.00	
8504.22.10.00	
8504.22.90.10	Sıvı Dielektrik Transformatörler
8504.23.00.00	
8504.34.00.00	
8504.33.00.00	Diğer Dielektrik Transformatörler Güç

Kaynak: TÜREB ve İZKA (2021)

Yukarıda belirtildiği gibi ülkemiz ve İzmir için önemli boyutlara ulaşan ve YEKDEM kapsamında alımı teşvik edilen rüzgâr türbini bileşenlerinin üretimi ile başlayan rüzgâr sanayiindeki hızlı gelişimin YEKA RES-1 yarışmasını kazanan konsorsiyum ortağı Siemens-Gamesa tarafından kurulan türbin fabrikası ve Ar-Ge

Merkezi yatırımıyla hız kazanması beklenmektedir. Bunla beraber YEKA RES-2 ve YEKA RES-3 gibi yeni ihalelerinin başarıyla hayata geçmesiyle beraber rüzgâr enerjisi sektöründe artması beklenen mal ve hizmet talebi sayesinde Şekil 48 ile gösterilen İzmir rüzgâr sanayiinin gelişimini sürdürmesi beklenmektedir.

ŞEKİL 48. İzmir Rüzgâr Sanayii Haritası





BÖLÜM 2.

Ajans Çalışmalarında Sektörün Yeri ve Sektöre Yönelik Faaliyetler

İzmir Kalkınma Ajansı (İZKA), 2006 yılında İzmir ili merkez olmak üzere TR31 Düzey 2 bölgesinde kurulmuştur ve Türkiye Cumhuriyeti Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı koordinasyonunda faaliyet göstermektedir. Ajans faaliyetlerini sürdüren Genel Sekreterlik tarafından sunulan hizmetler; Yenilik ve Girişimcilik Politikaları Birimi (YGPB), Yeşil Büyüme Politikaları Birimi (YBPB), Mavi Büyüme Politikaları Birimi (MBPB), Proje Uygulama ve İzleme Birimi (PUİB), Kurumsal Yönetim Birimi (KYB) ve Yatırım Destek Ofisi (YDO) tarafından yerine getirilmektedir.

2.1. Ajans Çalışmalarında Sektörün Yeri

İZKA çalışmalarını İzmir 2014-2023 Bölge Planı'nda belirlenen "Güçlü Ekonomi", "Yüksek Yaşam Kalitesi" ve "Güçlü Toplum" gelişme eksenleri çerçevesinde yürütmektedir. Bununla birlikte aşağıda sıralanan stratejik amaçlar belirlenmiştir.

- ▶ İzmir'in Yeşil Büyüme Ekonomisine Geçişi İçin Bölgenin Harekete Geçirilmesi
- ▶ İzmir'in Mavi Büyüme Ekonomisine Geçişi İçin Bölgenin Harekete Geçirilmesi

- ▶ İzmir'de Teknoloji Tabanlı Girişimciliğin ve Yenilikçiliğin Yeşil ve Mavi Büyüme Odağında Geliştirilmesi
- ▶ Bölgesel Kapasitenin Geliştirilmesi ve Uzmanlaşmanın Sağlanması
- ▶ Ajans Kurumsal Yapısının Güçlendirilmesi

İZKA söz konusu çalışmalarını yürütmek ve stratejik amaçları gerçekleştirmek üzere Şekil 49'da verilen vizyon ve misyonu benimsemiştir.

ŞEKİL 49. İzmir Kalkınma Ajansı Vizyon ve Misyonu

Vizyon

"Ürettiği bilgiler, geliştirdiği yöntemler ve hayata geçirdiği özgün ve yenilikçi dönüşüm programları ile bölgesel politika uygulamaları alanında örnek alınan, uluslararası bilinirliğe sahip bir kurum olmak"

Kaynak: İZKA(2021)

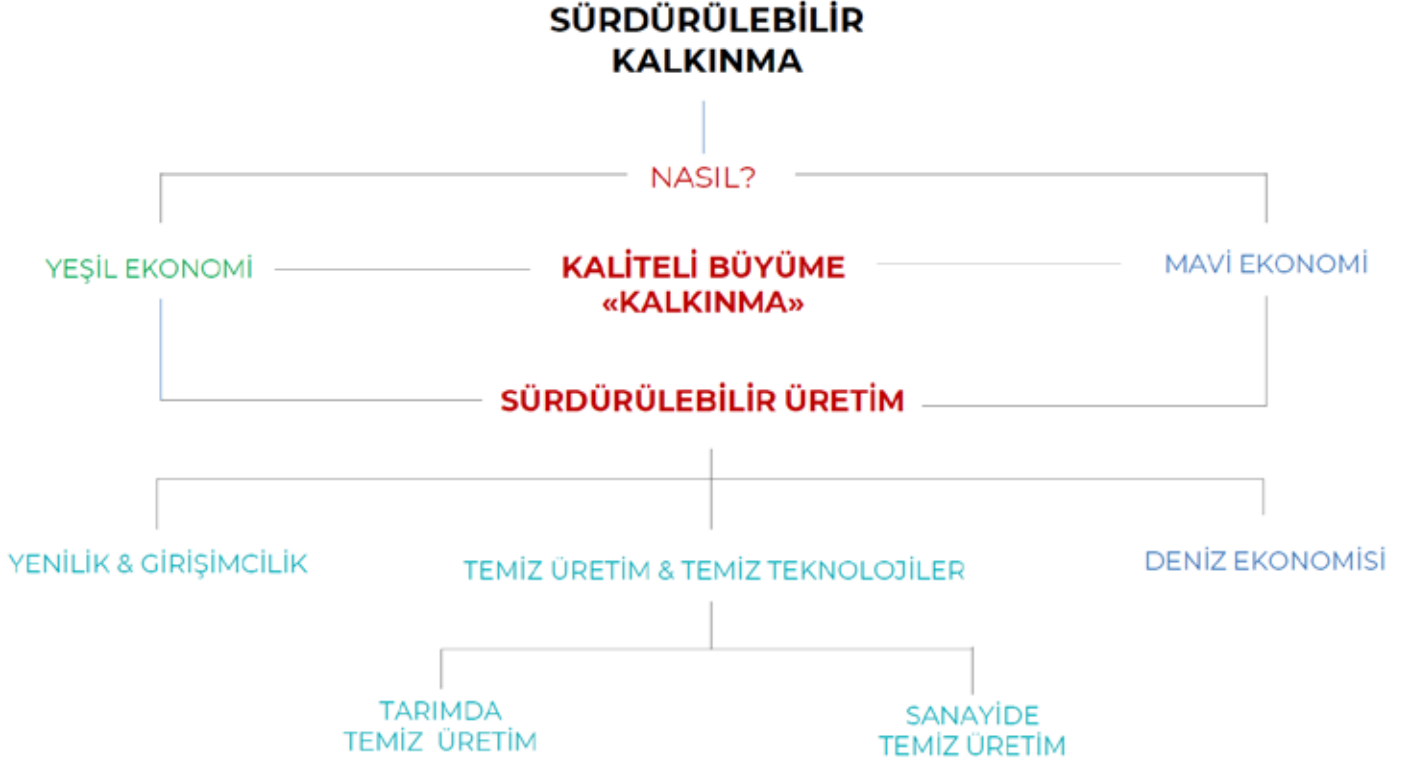
Ajans, faaliyetlerini sürdürülebilir kalkınma perspektifi ile yeşil ekonomi ve mavi ekonomi kavramlarını odağına alarak şekillendirmektedir. Bölgede kaliteli büyümenin sürdürülebilir üretim ile gerçekleştirilmesi hedeflenmektedir. Bu bağlamda, önümüzdeki

Misyon

"İzmir için yeşil ve mavi büyüme yaklaşımları temelinde bilgi üretmek, öncü, özgün ve örnek (3Ö) projeler geliştirmek"

dönem için yeşil büyüme ve mavi büyüme yaklaşımları esas alınarak "sürdürülebilir üretim" kavramı odağına alınmıştır.

ŞEKİL 50. İzmir Kalkınma Ajansı Sürdürülebilir Kalkınma Yaklaşımı



Kaynak: İZKA(2020)

Bu doğrultuda Ajans, önceki dönemde hayata geçirdiği faaliyetlerine ek olarak “2021 Yılı Çalışma Programını” da 2014-2023 İzmir Bölge Planı’yla tanımlanan gelişme eksenlerini destekleyecek şekilde tasarlayarak; Rüzgâr Enerjisi ve Sanayii gibi İzmir’in mukayeseli üstün olduğu, katma değeri yüksek, temiz teknolojilere yönelik çalışmalar uygulamaya geçirmiştir.

2.2. Sektöre Yönelik Faaliyetler

2.2.1. Mali Destek Faaliyetleri

İzmir ilinde kamu kesimi, özel kesim, sivil toplum kuruluşları ve yerel yönetimlerin kurumsal kapasitelerini artırmak, ortak iş yapma kültürü ve verimli işbirlikleri geliştirmek için çalışan İzmir Kalkınma Ajansı, ulusal kalkınma planıyla uyumlu, katılımcılık esasına dayalı Bölge Planları hazırlayarak, bunların uygulanmasını sağlayıcı proje ve faaliyetlere teknik ve mali destek sağlamaktadır. İzmir Kalkınma Ajansı “Kalkınma Ajansları Proje ve Faaliyet Destekleme Yönetmeliği” çerçevesinde Finansal ve Teknik Destek mekanizmalarını uygulayabilmektedir.

İZKA tarafından 2012 yılında ilan edilen Yenilenebilir Enerji ve Çevre Teknolojileri Mali Destek Programı, Türkiye’de sadece yenilenebilir enerji ve çevre konusuna odaklanmış ilk bölgesel destek programı olma özelliği taşımaktadır. Ajansın sürdürülebilir kalkınma yaklaşımıyla uyumlu olarak hazırlanan programın genel amacı; Yenilenebilir Enerji ve Çevre Teknolojilerinde Ar-ge ve yenilik kapasitesinin geliştirilmesi, bu teknolojilerin üretilmesi, kullanımının yaygınlaştırılması ile verimlilik, rekabet gücü ve çevresel performansın artırılması olarak belirlenmiştir. Bu program kapsamında, bugünkü değerleriyle yaklaşık 75 Milyon TL tutarında destek kullandırılarak, yararlanıcıların katkısıyla birlikte yenilenebilir enerji ve çevre konusuna yaklaşık 140 Milyon TL’lik yatırım gerçekleştirilmiştir. Program kapsamında 41 adet proje desteklenmiş olup bunların 13’ü yenilenebilir enerji sistemlerinin ve çevre teknolojilerinin tasarımına ve üretimine yönelik Ar-Ge veya ürün/süreç yeniliği ve ticarileştirme çalışmalarına yönelik olmuştur. Bu projelerde çift yönlü akıllı sayaç, pelet, rüzgâr türbini rotor rulmanı, biyogaz transfer bloweri, etkin enerji yönetim sistemi, rüzgâr türbinleri için prototip hidrolük fren ünitesi vb. ülke, bölge veya firma düzeyinde yenilikçi ürünler geliştirilmiştir.

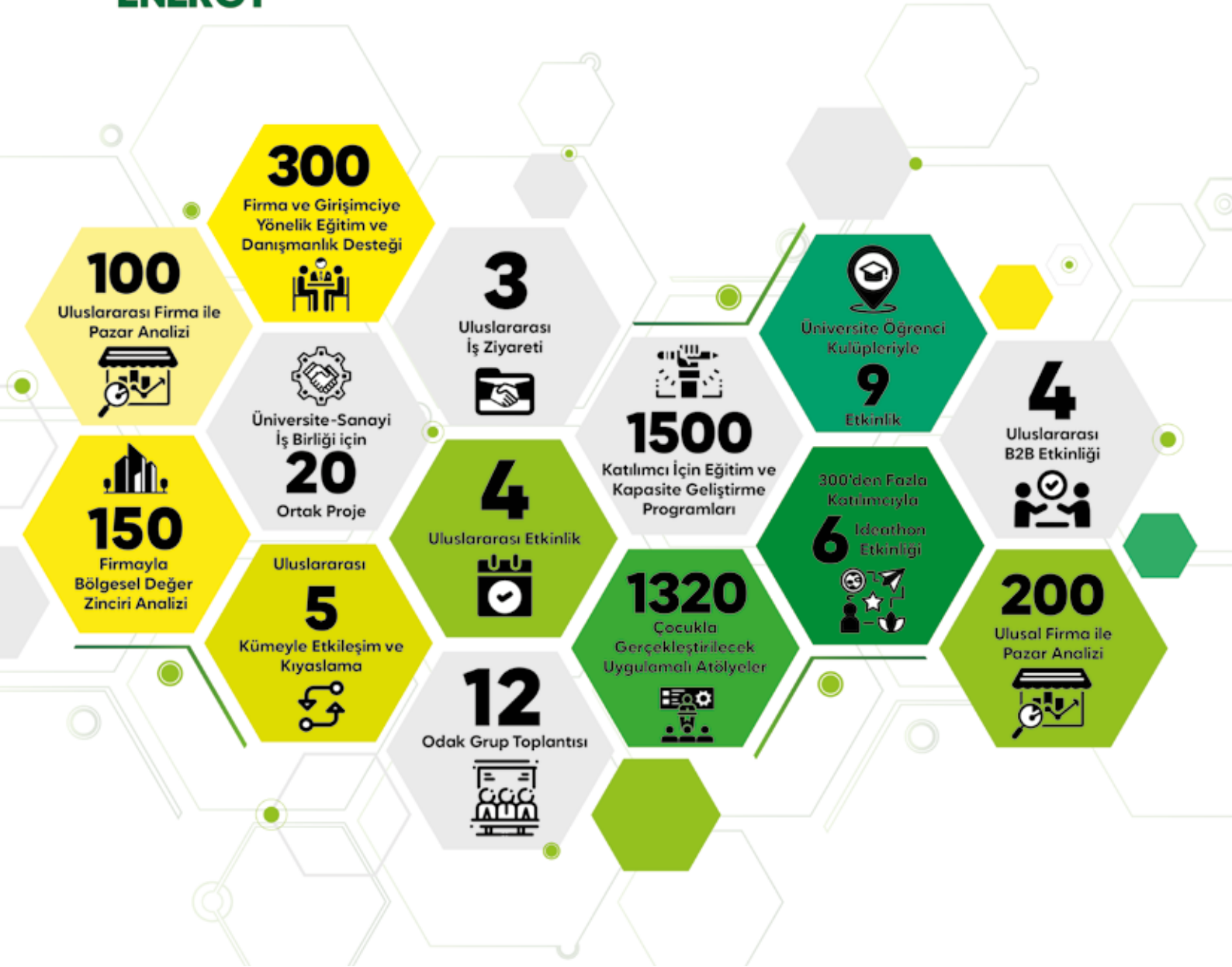
2.2.2. Kümelenme Faaliyetleri ve “Best For Energy Projesi”

İZKA, rüzgâr enerjisi sektörüne yönelik olarak yürüttüğü faaliyetlerini sektörün değer zincirinde yer alan tüm paydaşlarla işbirliği ortamı yaratacak şekilde kurgulamaktadır. Bu doğrultuda İzmir’de sektörel uzmanlaşmanın sağlanması ve paydaşlar arası güçlü işbirliği kültürünün oluşturularak bölgesel bir ekonomi yaratılması hedeflenmektedir. Bu hedeflere paralel olarak, İzmir ve çevresindeki coğrafi yoğunlaşmanın yanı sıra sektörel ortak aklın geliştirilerek rüzgâr enerjisi alanında yenilik ortamının yaratılmasıyla planlanmaktadır. Bu sayede İzmir’in sektörde faaliyet gösteren firmalarıyla, bilgi altyapısıyla, destekleyici kuruluşlarıyla ve fiziksel altyapısıyla rüzgâr enerjisi alanında güçlü bir küme haline gelmesi sağlanması amaçlanmaktadır.

Bu doğrultuda, T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından yürütülen Rekabetçi Sektörler Programı’nın ikinci dönemi (IPA II) kapsamında; “İmalat Sanayi”, “Araştırma ve Geliştirme” ile “Teknoloji Transferi ve Ticarileştirme” başlıklarında açılmış olan Proje Teklif Çağrılarında İzmir Kalkınma Ajansı (İZKA) tarafından Enerji Sanayicileri ve İşadamları Derneği (ENSİA) ortaklığıyla sunulan “Best For Energy” başlıklı kümelenme projesi başarılı olmuş, ihale süreçleri tamamlanmış ve 22 Haziran 2020 tarihinde başlamıştır. BEST For Energy Projesi İzmir ve çevresinde, temiz enerji ekipmanları, çevre teknolojileri üretimi ve hizmet sektöründe rekabetçi bir küme geliştirmek hedefi ile tasarlanmıştır. Proje kapsamında ele alınacak temiz enerji alanları ise rüzgâr enerjisi, güneş enerjisi, biyokütle enerjisi ve jeotermal enerji olarak belirlenmiştir. Bu doğrultuda Şekil 51’de verilen faaliyetler gerçekleştirilecektir.

ŞEKİL 51. "Best for Energy" Projesi Faaliyetleri

BEST FOR ENERGY



BEST For Energy Projesi Sürdürülebilir Enerji Kümesi için Değer Zinciri ve Kümelenme Analizi, Gelişme Stratejisi ve Eylem Planı Hazırlanması, Enerji Kümesi Tanıtım ve Uluslararasılaştırma Çalışmaları eksenlerinde yürütülecektir. Yapılacak çalışmalar genel olarak rüzgâr, güneş, biyokütle ve jeotermal temiz

enerji sektörleri, bu sektörleri etkileyen yeni nesil teknolojiler veya bunların kullanıldığı yeni nesil temiz enerji üretimleri temelinde gerçekleştirilecektir. Proje sadece İzmir merkez olmak üzere, temiz enerji sanayii değer zincirindeki tüm firmaları kapsayacak şekilde uygulanacaktır.

2.2.3. Yatırım Destek ve Tanıtım Faaliyetleri

Ajans bünyesinde faaliyet gösteren İzmir Yatırım Destek Ofisi, kanunla belirlenmiş görevleri gereği İzmir'in iş ve yatırım olanakları hakkındaki bilgileri potansiyel yatırımcılara sağlamak, yatırımın her aşamasında danışmanlık hizmeti vermek, gerekli tüm izin-ruhsat süreçlerini yatırımcı adına takip ve koordine etmek ve ilin iş ve yatırım ortamını tanıtma faaliyetlerini yerine getirmektedir. Bu kapsamda İzmir Kalkınma Ajansı İzmir'de rüzgâr enerjisi sektörüne ilişkin söz konusu faaliyetleri Şekil 52'deki "Invest in izmir" kurumsal kimliği altında İzmir Yatırım Destek Ofisi aracılığı ile yürütmektedir.

ŞEKİL 52. İzmir Yatırım Destek Ofisi Kurumsal Kimliği



2.2.3.1. Yatırım Ortamının İyileştirilmesine Yönelik Faaliyetler

İzmir Kalkınma Ajansı, İzmir'de rüzgâr enerjisi sektörünün ve sanayisinin gelişiminin devamlılığının sağlanarak sektörün ihtiyaç duyduğu yasal mevzuat ve altyapı ihtiyaçları ile sektörle ilgili yerel gündemin merkeze taşınması amacı ile aşağıdaki faaliyetleri yürütmüştür. Söz konusu faaliyetlerin yanında yereldeki farkındalık düzeyinin arttırılmasına yönelik çalışmalar yürütülmüştür.

Yatırım Teşvik Sisteminin Geliştirilmesine Yönelik Faaliyetler

2015 yılında yatırım teşvikleri ile ilgili olarak ayrıca, sistemin geliştirilmesine ve yerel ihtiyaçların giderilmesine yönelik çalışmalar gerçekleştirilmiştir. İzmir'in yenilenebilir enerji ekipmanları üretimi açısından elverişli konumu ve olgun küme potansiyeli taşıması göz önünde bulundurularak dönemin Ekonomi Bakanlığı'na yenilenebilir enerji ekipman üretiminin öncelikli yatırım alanları arasına eklenmesi ve 5. bölge destekleri ile desteklenmesi konusunda başvuru yapılmıştır. Söz konusu çalışmalar sonucunda 2015/8216 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile "yenilenebilir enerji üretimine yönelik türbin ve jeneratör imalatı ile rüzgâr enerjisi üretiminde kullanılan kanat imalat konuları"nın öncelikli yatırım konuları arasına alınması sağlanmıştır.

Rüzgâr Enerjisi Sektörü Toplantısı

İzmir’de hızlı bir büyüme trendi içinde olan rüzgâr enerjisi sektörünün gelişmelerin ve bu gelişmelerin yanı sıra sektör özelindeki bazı yapısal ihtiyaçların tespit edilerek Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ile diğer ilgili kurum ve kuruluşlara aktarılmasının sağlanması amacıyla 2019 yılında üst düzey katılımlı bir toplantı organize edilmiştir. Sektördeki iş insanlarına yönelik düzenlenen toplantıda, firmaların Türkiye’deki yeni yatırım planlarını ve bu kapsamdaki ihtiyaçlarını paylaşmaları için fırsat oluşturulması hedeflenmiştir.

Toplantı sonrasında, toplantıda ön plana çıkan konular ile sektörün yerel ve merkezi yönetimlerden talepleri Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı’na sunulmak üzere raporlanmıştır. Toplantıya Sanayi ve Teknoloji Bakan Yardımcıları, Türkiye Rüzgâr Enerjisi Birliği Yönetim Kurulu ve İzmir’de rüzgâr enerjisi sektöründe faaliyet gösteren global firmaların Türkiye temsilcileri ile yerel tedarik zincirinde yer alan firmaların üst düzey yetkilileri toplantıya katılım sağlamıştır.

ŞEKİL 53. Rüzgâr Enerjisi Sektörü Toplantısı



Yerde Rüzgâr Enerjisiyle İlgili Farkındalığın Arttırılmasına Yönelik Çalışmalar

2015 yılında Siemens firmasının rüzgâr enerjisi konusunda bilinç düzeyini ve farkındalığının arttırılmasını sağlamak amacı ile çocuklara yönelik hazırlanmış olduğu “Rüzgâr ile Balıkçı” kitabının İzmir’de yaygınlaştırılmasına yönelik olarak üçüncü sınıf öğrencilerine yönelik bir proje geliştirilmiştir. İzmir İl Millî Eğitim Müdürlüğü, Siemens ve Ajans işbirliği ile yürütülen proje kapsamında öğrencilere dağıtılması planlanan kitapçıkların basımı gerçekleştirilmiş ve İzmir İl Millî Eğitim Müdürlüğü aracılığı ile dağıtımı sağlanmıştır. Bu sayede İzmir’in 30 ilçesindeki 950 kütüphaneye ve 50 bin ilköğretim öğrencisine ulaştırılmıştır.

2.2.3.2. Yatırım Tanıtım Faaliyetleri

Yatırım Destek Ofisi (YDO) “Invest in İzmir” tarafından 2011 yılında İzmir’e yatırım konusunda ışık tutacak, dünya trendleri (sermaye akışı, yatırıma hazır şirketler vb.) çerçevesinde sektörel bir önceliklendirme yapılmasına olanak sağlayacak bütüncül bir çalışmanın ilk çıktısı olan Yatırım Tanıtım Stratejisi tamamlanmıştır. Akabinde ise 2015-2018 dönemi için Bilgi ve İletişim Teknolojileri ile Yenilenebilir Enerji Sektörlerine Yönelik Yatırım Tanıtım Stratejisi ve Eylem Planı geliştirilmiş ve bu sayede Türkiye’de ilk defa bir kalkınma ajansı sektör odaklı Yatırım Tanıtım Stratejisi hazırlanmış ve bütüncül bir yaklaşım ile uygulamaya başlamıştır.

ŞEKİL 54. Yatırım Tanıtımında Belirlenen Hedef Ülkeler



Özellikle rüzgâr enerjisi alanındaki yüksek potansiyeli ve sektöre uygun güçlü lojistik altyapısı nedeni ile İzmir’de rüzgâr enerjisi alanı, yenilenebilir enerji sektörü içerisinde yer alan güneş enerjisi, jeotermal ve biyogaz gibi diğer alanlara göre daha fazla ön plana çıkmıştır. Strateji çerçevesinde hedef ülke ve hedef firmalar tespit edilmiş ve bu çerçevede gerçekleştirilecek faaliyetler bütünü tanımlanmıştır.

Yatırım Tanıtım Turları

İZKA Yatırım Destek Ofisi son 5 yılda gerçekleştirdiği yatırım tanıtım turlarının neredeyse tamamını yenilenebilir enerji sektörüne, özellikle de rüzgâr enerjisi sektörüne yönelik olarak gerçekleştirmiştir. Yatırım tanıtım stratejisi ile belirlenen hedef ülkelere yönelik gerçekleştirilen yatırım tanıtım turlarında 10’dan fazla rüzgâr enerjisi sektörüne yönelik olarak düzenlenen fuara katılım sağlanmış, 300’den fazla firma ile iletişim kurulmuş 20’ye yakın ekipman üreticisi firma yerinde ziyaret edilmiştir.

Söz konusu fuar katılımlarında İzmir’in ve Türkiye’nin rüzgâr enerjisi sektöründe yatırımcıya sunduğu fırsatlar ve yatırım imkanları ile ilgili bilgilendirmeler gerçekleştirilerek İzmir’in yatırım tanıtımı yapılmıştır. Bu kapsamda özellikle ülkemizde üretimi bulunan ekipmanların üreticileri ile görüşmeler gerçekleştirilmiş, ülkemiz rüzgâr enerjisi sektöründeki gelişmeler ve kamu teşvikleri hakkında bilgilendirmeler yapılarak firmalar İzmir rüzgâr enerjisi ekosistemine katılmaları için davet edilmiştir.

Fuar katılımlarının yanı sıra yatırım tanıtım turları kapsamında Almanya’nın Bremen ve Hamburg şehirleri; Çin Halk Cumhuriyeti’nin Pekin, Şangay, Hong Kong şehirleri ve Jiangsu Eyaleti; Danimarka’nın Kopenhag, Rinkøbing, Rudkøbing ve Silkeborg şehirleri ile İspanya’nın Bask Bölgesinde rüzgâr enerjisi ekipman üreticileri ile yerinde görüşmeler yapmak üzere firma ziyaretlerinde bulunulmuştur.

Yatırım Tanıtım Amaçlı Organize Edilen Etkinlikler

İZKA Yatırım Destek Ofisi “Invest in İzmir” yurtdışında gerçekleştirdiği ziyaretlere ek olarak bir çok uluslararası kurum ve kuruluş ile işbirliği halinde İzmir’in rüzgâr enerjisi sektörü konusundaki potansiyelini ve ekipman üreticileri için yarattığı fırsatları konu alan çeşitli seminer, konferans ve etkinlik düzenlemiş, heyetler ağırlamıştır.

Bu kapsamda T.C. Cumhurbaşkanlığı Yatırım Ofisi (Invest in Turkey) ile koordineli bir şekilde; 2017 yılında Bremen Yatırım Tanıtım Ajansı (Bremen Invest) ile Mart ayında, Birleşmiş Milletler Sınai Kalkınma Teşkilatı (UNIDO) Tokyo Ofisi ve Japonya Orta Doğu İşbirliği Merkezi (JCCME) ile Haziran ayında “Türkiye/İzmir’de Yatırım Fırsatları” konulu konferanslar düzenlenmiştir. 2018 yılında ise Danimarka Rüzgâr İhracatçı Birliği (DWEA) ve Danimarka İstanbul Başkonsolosluğu ile Mart ayında, Çin Halk Cumhuriyeti Jiangsu Eyaleti Bölgesel Yönetimi Dış İşleri Ofisi ile Nisan ayında, Birleşmiş Milletler Sınai Kalkınma Teşkilatı (UNIDO) Tokyo Ofisi ve Japonya Orta Doğu İşbirliği Merkezi (JCCME) ile Haziran ayında

“Türkiye/İzmir’de Yatırım Fırsatları” konulu konferanslar düzenlenmiş ve toplamda 200’ün üzerinde firma temsilcisine ulaşılmıştır.

İzmir’de ise 2018 ve 2019 yıllarında Sektörel Fuarçılık-ICCI işbirliği ile “İzmir - Enerji Sohbetleri” semineri ve 2018 yılında Solarbaba işbirliği ile rüzgâr enerjisi sektörünün de ana gündemler arasında yer aldığı Solarvizyon konferansı düzenlenmiştir.

Organize edilen etkinliklerin yanı sıra Yatırım Destek Ofisi son 5 yılda Japonya, Çin Halk Cumhuriyeti, Danimarka, Almanya’dan toplam 20’ye yakın iş adamı heyetini ağırlamıştır. Söz konusu heyetlerde ağırlıklı olarak yenilenebilir enerjisi sektöründe faaliyet gösteren firma temsilcileri yer almıştır.

ŞEKİL 55. İzmir ve İzmir’de Yatırım Ortamı Semineri - Tokyo/Japonya



Ulusal ve Uluslararası Sektörel Kuruluşlara Üyelikler

İzmir Kalkınma Ajansı rüzgâr enerjisi sektöründe İzmir’in uluslararası bilinirliğinin artırılması ve Ajansın ve Yatırım Destek Ofisinin uluslararası sektörel kurum kuruluşlar ile olan işbirliğinin artırılması için Avrupa Rüzgâr Enerjisi Birliği (WindEurope) ve Türkiye Rüzgâr Enerjisi Birliği (TÜREB)’in resmi üyesi durumundadır. Söz konusu üyelikler ile beraber ulusal ve küresel gündemin daha iyi takip edilebilmesi ve sektörel kurum kuruluşlar ile ortak faaliyetler ve analiz çalışmalarının gerçekleştirilmesi kolaylaşmıştır.

Görünürlük Faaliyetleri

Ajansın sektörel strateji çalışmaları kapsamında belirlenen tanıtım faaliyetleri kapsamında, İzmir’in yatırım alanı olarak potansiyel yatırımcılar nezdinde görünür olmasına yönelik araçlar da kullanılmıştır. Bu çerçevede, İzmir yatırım olanakları ile ilgili olarak

yatırımcıların ihtiyaç duyduğu bilgileri bulabilecekleri, görünürlüğü yüksek seviyede sağlayacak içerik ve teknik altyapıya sahip, kullanıcı dostu bir ara yüze sahip Yatırım Destek Ofisi’nin resmî internet adresi olan www.investinizmir.com sitesi oluşturulmuştur. Web sitesinde yatırımcı için yatırım rehberi niteliğindeki bilgi ve belgelere ek olarak sektörel içerik sunan sayfalar da oluşturulmuştur. Bu anlamda İzmir/Türkiye rüzgâr enerjisi sektörüne ilişkin güncel durumun çeşitli görseller ile desteklenerek sunulmuştur.

Ayrıca Yatırım Destek Ofisi, İzmir’in uluslararası arenada rüzgâr enerjisi konusundaki bilinirliğinin artırılması ve İzmir’in rüzgâr enerjisi konusunda markalaşmasını sağlamak amacı ile çeşitli faaliyetler yürütmüştür. İzmir’in ulusal ve uluslararası basında ve yayınlarda “İzmir Rüzgârı”, “Türkiye Rüzgâr Başkenti” gibi sektörel etiketleme çalışmaları ile beraber rüzgâr enerjisi özelinde sosyal medya kampanyaları da yürütülmüştür.

ŞEKİL 56. "İzmir'de Yatırım" Başlıklı TRT World Haberi



2.2.3.3. Yatırım Destek Faaliyetleri

İZKA Yatırım Destek Ofisi tarafından tanıtım çalışmalarına ilave olarak İzmir'e yatırım kararı almış yerli/yabancı firmalara yatırım süreçlerinde ihtiyaç duydukları kamusal yatırım danışmanlığı hizmetini vermektedir. Bu kapsamda yatırım yeri seçimi, şirket kuruluş süreçleri, işgücüne erişim, teşvik belgesi başvurularının yapılması gibi konularda yatırımcılara rehberlik yapılmaktadır. Bu çerçevede yaklaşık 10 yıldır rüzgâr enerjisi sektörünün içinde yer alan Yatırım Destek Ofisi, TPI Composites, LM Wind Power, JSB Plast, Saertex, CS Wind, Ateş Wind Power, Tibet Makine, Dirinler Döküm gibi yerli/yabancı firmaların bölgeye yatırım yapmalarını ve mevcut yatırımlarının genişletmelerini destekleyici hizmetler sunmuştur.

Potansiyel Tedarikçi Toplantıları

04-05 Ekim 2017 tarihlerinde 1.000 MW'lık YEKA RES-1 yarışması kazanan konsorsiyumun Fabrika Şirketi Ortağı Siemens-Gamesa ve İZKA işbirliği ile "Potansiyel Tedarikçiler Toplantısı" gerçekleştirilmiştir. Söz konusu organizasyon, Siemens-Gamesa firmasının rüzgâr türbini bileşenlerini tedarik edebileceği firmaları tespit edebilmesi için, İzmir'de faaliyet gösteren potansiyel tedarikçiler ile bir araya getirilmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda somut işbirliklerine ilişkin olarak 50 firma yetkilisi ile görüşme gerçekleştirilmiştir. Tedarikçi ilişkisinin, yabancı sermayeli firmaların yatırım kararını etkileyen en önemli faktörlerden birisi olması sebebi ile söz konusu toplantı Siemens-Gamesa'nın yatırım yeri olarak İzmir'i seçmesinde kritik bir rol oynamıştır.

Ayrıca, 15 Mart 2018 tarihinde T.C Başbakanlık Yatırım Destek ve Tanıtım Ajansı, Danimarka İstanbul Başkonsolosluğu ve Danimarka Rüzgâr İhracatçıları Birliği işbirliği ile Danimarka'nın Kopenhag şehrinde "Türkiye Rüzgâr Enerjisi Pazarındaki Fırsatlar" başlıklı bir konferans düzenlenmiştir. Konferans programı öncesinde Danimarkalı firmalar ile iş birliği yapabileme potansiyeli olan Türk firmaları tespit edilmiş olup 5 adet yerli firmanın üst düzey yetkilisinin programa katılması sağlanmıştır. Konferans sırasında ise Türkiye ve özelde İzmir'in sunduğu yatırım fırsatları Danimarkalı firmalara aktarılmıştır. Bunun yanı sıra, İzmir'e yatırım yapma kararı alan Siemens-Gamesa yetkilileri konferansta Danimarkalı ekipman üreticisi ve servis sağlayıcı firmalara İzmir ile ilgili yatırım planları hakkında detaylı bir sunum gerçekleştirmiştir.

ŞEKİL 57. Türkiye Rüzgâr Enerjisi Pazarındaki Fırsatlar Konferansı - Kopenhag/Danimarka







BÖLÜM 3.

İzmir Denizüstü Rüzgâr Enerjisi Yol Haritası

İzmir için mukayeseli üstünlüğe sahip rüzgâr enerjisi sektöründeki önceki bölümlerde detaylı şekilde yer verilen gelişmelerin yakından takip edilmesi, İzmir'in bu önemli gelişmeleri bölgesel kalkınması için bir fırsata çevirebilmesi gerekmektedir. Bu amaçla İZKA tarafından sektör paydaşlarının görüş ve önerilerini içeren "İzmir Denizüstü Rüzgâr Enerjisi Yol Haritası" başlıklı bu çalışma hazırlanmıştır.

Rüzgâr enerjisi sektörü ile ilgili küresel gelişmeler, sektörel ve teknolojik trendler ile uluslararası kurum/kuruluşun analiz ve tahminleri çerçevesinde önümüzdeki 10-15 yıl için karasal RES yatırımlarının yanı sıra DRES yatırımlarının da küresel pazarda önemli bir paya sahip olacağı görülebilmektedir. DRT'lerin kurulumu ve ekipmanlarının üretimi, lojistik ihtiyaçları, sanayi altyapısı, teknoloji düzeyi ve teknik personel ihtiyacı karasal türbinlere göre farklılaşmaktadır. Bu farklılık sebebi ile mevcut karasal rüzgâr türbini üretim altyapısının geliştirilerek denizüstü rüzgâr enerjisi pazarına da üretim yapabilir hale getirilmesi gerekmektedir.

Her ne kadar küresel gelişmelere paralel olarak ülkemizde son 10 yılda hem rüzgâr enerjisi hem de rüzgâr sanayii alanında önemli gelişmeler yaşansa da mevcut gelişimin sürdürülebilmesi için geleceğe yönelik yeni bir stratejinin de ortaya koyulması ihtiyacı gözlemlenmektedir. Bu doğrultuda Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından Türkiye'nin Denizüstü Rüzgâr Enerjisi Yol Haritasının oluşturulmasına yönelik çalışmalarını 2019 yılında Danimarka Enerji; İklim ve Kamu Hizmetleri Bakanlığı ile yapılan "Stratejik Sektör İşbirliği Anlaşması" kapsamında devam ettirmektedir.

Önceki bölümlerde yer aldığı üzere İZKA, rüzgâr enerjisi sektörünün İzmir'de gelişimi için önemli çalışmalar yürütmüştür. Bu çalışmayla ise karasal rüzgâr enerjisi alanında yürütülen faaliyetlere ek olarak sektörün geleceği için denizüstü rüzgâr enerjisi alanında da atılması gereken adımların bölgesel ölçekte tespit edilmesi sağlanmıştır. Bunun yanında, denizüstü rüzgâr enerjisi sektörünün gelişimini desteklemek üzere proje ve faaliyetlerin belirlenmesi; bunlar hakkında bölgesel ve ulusal kurumlar nezdinde farkındalık yaratılması; bunların sonucunda konu ile ilgili bölgede

ortak bir vizyon oluşturularak bölgesel sahiplenmenin sağlanması hedeflenmiştir.

Yol Haritasında belirtilen faaliyetlerin bir kısmı Ajansın mevcut çalışmaları kapsamında hâlihazırda başlamıştır. Denizüstü Rüzgâr Ölçümünün Yapılması, Örnek Yatırım Fizibilite Raporlarının Hazırlanması, Liman Altyapı İhtiyaçlarının Belirlenmesi, Mevcut Ekipman Üretim Kabiliyetinin Tespiti, İhtisaslaşmış Sanayi Alanlarının Oluşturulması, Çandarlı Limanı Projesinin Sektörün İhtiyaçlarına Uygun Hale Getirilmesi gibi alanlardaki çalışmaları sektör paydaşlarıyla işbirliği halinde devam etmektedir. Henüz başlatılmamış faaliyetlerin ise yine sektör paydaşlarıyla işbirliği halinde önümüzdeki dönemde gerçekleştirilmesi planlanmaktadır.

İzmir Denizüstü Rüzgâr Enerjisi Yol Haritası aşağıdaki başlıklardan oluşmaktadır.

A. POTANSİYEL TESPİTİ VE YATIRIM ALANLARININ BELİRLENMESİ

Türkiye'nin denizüstü rüzgâr enerjisi potansiyeli bugüne kadar hazırlanmış ulusal ve uluslararası stratejik dokümanlarda uydu ölçümlerine dayanılarak tahmini olarak belirtilmiştir. Fakat bu tahminlerde belirlenen değerlerin saha ölçümlerine ve yatırım yapılabilecek alanların çok katmanlı filtreler aracılığı ile netleştirilerek daha güvenilir analiz çalışmaları ile desteklenmesi ve güncellenmesi gerekmektedir. Bu kapsamda uydu ölçümlerinin yerel ölçümlerle uyumlaştırılması ve İzmir'de DRES yatırımı yapılabilecek alanların tespitinin yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Ajansımız bu ölçümlerin İzmir ölçeğinde yapılması için çalışmalar yürütmektedir.

Bununla beraber söz konusu potansiyelin değerlendirilebilmesi için İzmir'de DRES yatırımı yapılabilecek alanlar tespit edilerek bölgeye DRES yatırımlarının çekilmesi hedeflenmektedir.

A. POTANSİYEL TESPİTİ VE YATIRIM ALANLARININ BELİRLENMESİ

ANA FAALİYET	ALT FAALİYET	AÇIKLAMA
A.1. Denizüstü Rüzgâr Ölçümünün Yapılması	A.1.1. Denizüstü Rüzgâr Ölçüm Direğinin Dikilmesi	Ülkemizde hâlihazırda denizüstü rüzgâr enerjisi potansiyelinin ölçülmesi amacıyla denizel alanlarda kurulu bir ölçüm direği bulunmamaktadır. Uydu verilerinden yararlanılarak rüzgâr potansiyeli tahminlemesi yapılabilse de sahada yapılacak ölçümlerle uydu verilerinin kalibre edilmesi sayesinde potansiyel DRES yatırımcılarına daha güvenilir veri sağlanabilecek ve bu alandaki yatırımlar teşvik edilebilecektir.
	A.1.2. Meta Verilerin Domestik Verilerle Kalibrasyonun Yapılması	
	A.1.3. Oşinografik Ölçümlerin Yapılması	Oşinografik ölçümlerin yapılması yatırımcıların yatırım kararı almalarını etkileyen önemli unsurlar arasında yer almaktadır. Meteorolojik ölçümlerin yanı sıra deniz suyunun fiziksel ve kimyasal özelliklerinin tespit edilebilmesi için ilgili ölçümünün de yapılması gerekmektedir.
A.2. İzmir'de Denizüstü RES Yatırımı Yapılabilecek Alanların Tespiti	A.2.1. Doğal Sit Alanlarının Tespiti	Denizüstü RES yatırımları için sahalar belirlenirken santral yatırımlarından denizel alanlardaki doğal yaşamın ve çevrenin olumsuz etkilenmesinin önlenmesi gerekmektedir. Bu nedenle potansiyel yatırım alanları belirlenirken doğal yaşamın zarar görebileceği alanların tespit edilmesi ve yatırım alanları arasından çıkartılması gerekmektedir.
	A.2.2. Deniz Tabanı Canlı Türlerinin ve Korunan Canlı Türlerinin Tespiti	
	A.2.3. Kuş Göç Yollarının Tespiti	
	A.2.4. Balıkçılık Alanlarının Tespiti	Sektörün gelişimi hedeflenirken mavi büyüme yaklaşımı göz önünde bulundurularak denizel alanlarda yürütülmekte olan ekonomik faaliyetlerin DRES yatırımlarından da zarar görmesinin engellenmesi gerekmektedir. Bu nedenle potansiyel yatırım alanları belirlenirken söz konusu faaliyetlerin yürütüldüğü alanların tespit edilmesi ve yatırım alanları arasından çıkartılması gerekmektedir.
	A.2.5. Deniz Trafiğinin Bulunduğu Alanların Tespiti	
	A.2.6. Turizm Alanlarının Tespiti	
	A.2.7. Askeri Alanların ve UXO'ların Tespiti	Ülkemizde askeri amaçlı kullanılmakta olan alanların güvenlik sebebiyle yatırım yapılabilir alanlar arasından çıkartılması gerekmektedir. Bu nedenle potansiyel yatırım alanları belirlenirken söz konusu alanların tespit edilmesi ve yatırım alanları arasından çıkartılması gerekmektedir. Bununla beraber UXO (Unexploded Ordnance) olarak isimlendirilen patlamamış mühimmatların olması ihtimaline karşı potansiyel yatırım alanlarının deniz tabanında ilgili taramanın yapılması gerekmektedir.
	A.2.8. Su Derinliğinin Tespiti	Yatırım maliyetlerini etkilemesi DRES yatırımlarında teknoloji seçiminin en önemli belirleyicilerinden birisi olması sebebiyle potansiyel yatırım alanlarındaki deniz tabanı derinliklerinin tespit edilmesi gerekmektedir.
	A.2.9. İzmir Denizel Alan Planının Geliştirilmesi	Çok farklı amaçlarla kullanılmakta olan İzmir ve çevresindeki denizel alanların planlanması ve denizüstü rüzgâr enerjisi yatırımlarının bu plan içindeki yerinin belirlenmesi gerekmektedir.

B. PAZAR ANALİZİ

Ülkemizde denizüstü rüzgâr enerjisi pazarının beklenen hareketliliğe kavuşabilmesi ve buna bağlı olarak gelişebilmesi için yatırımcıların bu alanda yapılacak yatırımlarla ilgili daha fazla bilgi sahibi olması gerekmektedir. Pazar analizinin yapılması sonucunda enerji firmalarının yatırımlarının hızlanması ve buna bağlı olarak yerli ekipman üreticisi firmaların iş fırsatlarının genişlemesi hedeflenmektedir. Söz konusu yatırımların gerçekleştirilmesi için ihtiyaç duyulacak kurulum hizmetlerinin ve kurulum sonrası servis, bakım ve onarım hizmetlerinin ise yine aynı doğrultuda artacağı öngörülmektedir.

B. PAZAR ANALİZİ

ANA FAALİYET	ALT FAALİYET	AÇIKLAMA
B.1. Denizel Alanlara Uygun Türbin Kapasitesi ve Teknoloji Tespiti	B.1.1. Uygun Türbin Tiplerinin ve Temel Yapılarının Tespiti	DRES yatırımlarında genel olarak sabit temelli ve yüzer olmak üzere iki tip yapı söz konusudur. Bununla beraber söz konusu yapıların alt uygulamaları da mevcuttur. Dolayısıyla İzmir ve çevresine uyumlu DRES uygulamalarının tespitinin yapılması ve bu çerçevede üretim ve lojistik konularına ilişkin planlamaların yapılması hedeflenmektedir. (Monopile, Floating, Jacket vb.)
	B.1.2. Uygun Ünite Güçlerinin Tespiti (5-10 GW gibi)	İzmir ve çevresinde yatırım yapılabilir optimum türbin ve santral kapasitelerinin tespiti bu alanda yatırım yapmayı planlayan firmalara referans olabilecektir. Bu sayede ihtiyaç duyulacak üretim altyapısı ve lojistik ihtiyaçlar tespit edilebilecektir.
	B.1.3. Örnek Yatırım Ön Fizibilite Raporlarının Hazırlanması	İzmir ve çevresine DRES yatırımlarının çekilebilmesi amacıyla yatırımcılara sunulmak üzere örnek ön fizibilite raporlarının hazırlanmasının ve ilgili firmalara sunulmasının yatırımcıların yatırım kararı almalarını teşvik etmesi ve/veya hızlandırması beklenmektedir.
B.2. Hedef Pazarın ve Büyükölçünün Tespiti	B.2.1. Kurulum	DRES kurulumlarının operasyonel anlamda karasal RES kurulumlarından büyük ölçüde farklı olması sebebiyle ilgili yetkinliklere paralel erişilebilir, hedef pazarların tespiti ve pazara uyum için hizmetler sektörüne yönelik hazırlıkların tespiti hedeflenmektedir.
	B.2.2. Ekipman Üretimi	DRT'lerde kullanılan ekipmanların ebatları ve teknik özellikleri karasal türbinlerde kullanılan ekipmanlara göre farklılaşmaktadır. Özellikle kanat, kule ve temel yapıları gibi temel bileşenlerin üretimi için gerekli altyapı ve lojistik operasyonlar düşünülerek hedef pazarın tespiti ile beraber mevcut üretim ve lojistik altyapısının hedef pazara uyumlu olarak belirlenmesi gerekmektedir.
	B.2.3. Servis, Bakım ve Onarım	DRES'lerin bakımlarının operasyonel anlamda kurulum alanında da olduğu gibi karasal RES'lerin bakımlarına göre farklılaşmaktadır. Bu anlamda mevcut yetkinliklerle pazardan alınabilecek payın tespiti ve gerekli diğer yetkinliklerin tespiti gerekmektedir.

C. SEKTÖREL İHTİYAÇ VE TALEPLERİN TESPİTİ

Türkiye'de yenilenebilir enerjisi sektörü ve rüzgâr enerjisi sektörü son 10 yılda hız bir büyüme performansı sergilemiştir. Bu hızlı büyüme sektörle ilgili birçok alanı desteklese de özellikle rüzgâr enerjisi sektörünün ihtiyaç duyduğu özellikli altyapısal yatırımların gerçekleştirilebilmesi için kamu kurumu/yerel yönetimlerin yeterli zamana sahip olamadığı ve yeterli farkındalık düzeyine ulaşamadığı gözlemlenmektedir. Söz konusu farkındalığın artırılabilmesi için sektörün ihtiyaçların tespit edilerek bunlara yönelik altyapı yatırımlarının gerçekleştirilebilmesiyle ilgilenen kurumların yatırım planlarına bu hususların dahil edilmesi sağlanacaktır. Yine aynı şekilde eğitim alanının da sektörün hızlı gelişimine ayak uydurabilecek şekilde düzenlenmesi için çalışmalar yürütülecektir.

C. SEKTÖREL İHTİYAÇ VE TALEPLERİN TESPİTİ

ANA FAALİYET	ALT FAALİYET	AÇIKLAMA
	C.1. İzmir Denizüstü Rüzgâr Enerjisi (Offshore) Çalıştayının Düzenlenmesi	İzmir ve çevresinde yer alan ve hâlihazırda karasal rüzgâr enerjisi alanına yönelik mal ve hizmet üreten firmalarla beraber ilgili kurum ve kuruluşların görüşlerinin alınması ve gerekli görülmesi halinde "İzmir Denizüstü Rüzgâr Enerjisi Yol Haritası" dokümanının revize edilmesi planlanmaktadır.
	C.2. İzmir Rüzgâr Enerjisi Akademik Danışma Kurulunun Oluşturulması	İzmir'de rüzgâr enerjisi alanında eğitim veren ve/veya bu alana yönelik faaliyet gösteren üniversitelerin akademisyenlerinden oluşan bir danışma kurulunun oluşturularak ihtiyaç duyulması halinde bilimsel anlamda görüş ve öneri alınabilecek bir yapının hayata geçirilmesi sektörün gelişimi için gerekli görülmektedir.
	C.3.1. Üretim Altyapısı	Karasal rüzgâr enerjisi alanına yönelik mal ve hizmet üreten firmalarla birlikte sektörel altyapının denizüstü rüzgâr enerjisi alanında ihtiyaç duyulacak yeterlilikleri sağlayabilecek seviyeye ulaşması için gerekli unsurların tespiti gerekmektedir. Bu noktada; Mevcut bölgesel üretim kabiliyetlerin tespiti, Üreticilerin gelecek teknolojilere Uyumu için gerekli yatırımların tespiti, yapılacaktır. Akabinde ise; Sektörel uyumun sağlanması, İhtisaslaşmış sanayi alanlarının oluşturulması planlanmaktadır.
	C.3.2. Lojistik Altyapısı	Karasal rüzgâr enerjisine kıyasla çok daha fazla lojistik altyapıya ihtiyaç duyan DRES alanında faaliyet gösterilebilmesi için ihtiyaç duyulacak unsurların tespiti ve geliştirilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda, Liman altyapı ihtiyaçlarının belirlenmesi, Mevcut limanların sektörün ihtiyaçlarına uyumlu hale getirilmesinin sağlanması, Çandarlı Limanı projesinin sektörün ihtiyaçlarına uygun hale getirilerek revize edilmesinin sağlanması, Karayolu altyapısının sektöre uyumlu hale getirilmesinin sağlanması, Demiryolu altyapısının sektöre uyumlu hale getirilmesinin sağlanması, Depolama ve bekleme sahalarının oluşturulması, planlanmaktadır.
C.3. Altyapı İhtiyaçlarının Tespiti ve Geliştirilmesi	C.3.3. Çandarlı Limanı Projesinin Revizyonu ve Hayata Geçirilmesi	Çandarlı Limanı projesinin sektörün ihtiyaçlarına uygun hale getirilerek revize edilmesinin ve projenin hayata geçirilmesinin sağlanması hedeflenmektedir.
	C.3.4. Elektrik İletim Şebekesi ve Denizaltı İletim Dağıtım Şebekesi Altyapısı	Sektörün gelişimi için gerekli elektrik iletim şebekesi ve denizaltı iletim dağıtım şebekesinin teknik özelliklerinin tespiti ve ilgili yatırımların yapılmasının sağlanması gerekmektedir.
	C.3.5. İnsan Kaynağı İhtiyaçlarının Belirlenmesi	Sektöre özel niteliklere sahip nitelikli insan kaynağının yetiştirilebilmesi amacıyla meslek okullarının ve üniversitelerin sektörle olan bağlantısının güçlendirilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda; Akademi ve/veya Mükemmeliyet Merkezinin kurulması, Üniversitelerde rüzgâr enerjisi alanında lisans ve lisans üstü bölümlerin açılması, Meslek okullarında rüzgâr enerjisi bölümlerinin açılması planlanmaktadır.
C.4. Kurumların Görev ve Sorumluluklarının Belirlenmesi		Sektörün gelişimi için yerelde ve merkezde çok sayıda kurumunun koordineli ve işbirliği halinde çalışması gerekmektedir. "İzmir Denizüstü Rüzgâr Enerjisi Yol Haritası" dokümanı kapsamında tanımlanan faaliyetlerle ilgili sorumlulukların ilgili kurum ve kuruluşlar tarafından takip edilmesinin ve üstlenilmesinin sağlanması planlanmaktadır.
C.5. Sektörün Sürdürülebilirlik İhtiyaçlarının Belirlenmesi		Temiz bir enerji kaynağına dayalı olan rüzgâr enerjisi sektörü, tüm dünyada döngüsel ekonomi yaklaşımı ile ele alınmakta ve sektördeki ekipmanların üretiminden, geri dönüşümüne kadar her adımda bu yaklaşımı destekleyecek yenilikçi çalışmalar yapılmaktadır. Sektörün değer zinciri içinde önemli bir yer tutan bu çalışmaların takibi için İzmir'de atılması gereken adımlar belirlenecektir.
C.6. Sektörün Ar-Ge ve Yenilik İhtiyaçlarının Tespiti		Sektörün gelişmesine yönelik olarak İzmir'de yapılabilecek Ar-Ge ve Yenilik çalışmaları belirlenecek, bu alanda firmalar ile üniversiteler, teknoloji transfer ofisleri ve startup girişimciler arasında ortak çalışma modelleri geliştirilecektir.

D. BÖLGESEL VE ULUSAL POLİTİKALAR ARASI UYUMUN SAĞLANMASI

Dünyada, özellikle de Avrupa bölgesinde son yıllarda denizüstü rüzgâr enerjisi yatırımları hız kazanırken karasal yatırımlardan farklı olarak denizüstü rüzgâr enerjisi yatırımlarına ilişkin politika ve yasal düzenlemeler yakın zamanda belirlenmeye başlamıştır. Bu nedenle öncelikle İzmir çevresinin politikalarının Türkiye politikaları ve yasal düzenlemeleriyle uyumunun sağlanması pazarın gelişimi için elzem olarak görülmektedir.

D. BÖLGESEL VE ULUSAL POLİTİKALAR ARASI UYUMUN SAĞLANMASI

ANA FAALİYET	ALT FAALİYET	AÇIKLAMA
D.1. Türkiye Denizüstü Yol Haritası		İzmir'in sektörel konumlandırmasının sağlıklı bir şekilde yapılabilmesi için Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığınca rüzgâr enerjisi sektörüne yönelik olarak hazırlanmakta olan ulusal ölçekteki denizüstü yol haritası ile uyumun sağlanması amaçlanmaktadır.
D.2. İzmir Sürdürülebilir Kentsel Lojistik Planı (LOPİ 2030)		İzmir Büyükşehir Belediyesi tarafından hazırlanan LOPİ 2030 ile sektörün gelişimi için gerçekleştirilmesi hedeflenen faaliyetlerin uyumunun sağlanması planlanmaktadır.
D.3. Bölgeler Arası İş Birliğinin Tahsis Edilmesi		Manisa, Aydın, Balıkesir ve Çanakkale gibi rüzgâr enerjisi ekosisteminde önemli yere sahip olan şehirlerle İzmir'in işbirliğinin artırılması ve bölgeler arası rekabetin sektörü destekleyecek şekilde kurgulanması hedeflenmektedir.
D.4. İzmir'deki Kurumların Stratejik Planlarıyla Uyumun sağlanması		İzmir'de bulunan sektörle ilgili kamu kurumları, belediyeler, odalar, üniversiteler, STK'lar, organize sanayi bölgeleri, serbest bölgeler vb. kurumların stratejik planlarında denizüstü rüzgâr enerjisi sektörünün gelişimi için faaliyetlerin yer alması hedeflenmektedir.

E. FİNANSMAN KAYNAKLARININ BELİRLENMESİ

Yenilenebilir enerji sektörünün dünyadaki ve Türkiye'deki gelişimi incelendiğinde yeni alanların öncelikle kamu desteğiyle teşvik edildiği ve belirli bir olgunluk seviyesine ulaştırılması için yatırımcının bu alandaki yatırımlara özendirilmesinin sağlandığı görülmektedir. Bu nedenle denizüstü rüzgâr enerjisi sektörünün de özellikle ilk dönemlerinde yatırımcının ve imalatçının finansman ihtiyaçlarının giderilmesine yönelik finansal mekanizmaların geliştirilmesi hedeflenmektedir.

E. FİNANSMAN KAYNAKLARININ BELİRLENMESİ

ANA FAALİYET	ALT FAALİYET	AÇIKLAMA
E.1.	Mevcut Yatırım Finansman Modellerinin Tespiti	Özel sektör tarafından sektöre yönelik uygulanan ve uygulanabilecek finansman araçlarının ortaya koyulması ve yatırımcıların erişiminin sağlanması için gerekli işbirliğinin sağlanması gerekmektedir.
E.2.	Kamusal Destek ve Teşviklerin Tespiti (Kamu, özel, yabancı kaynak vb.)	Sektörde gerçekleştirilebilecek yatırımların karar süreçlerinin kolaylaştırılması ve hayata geçebilmesi için sektörde faaliyet gösteren firmaların yararlanabileceği kamu kaynaklarının tespit edilerek yatırımcıların bilgisine sunulması ve ilgili mekanizmalarla firmaların buluşmasının sağlanması planlanmaktadır.
E.3.	Destek ve Teşvik Mekanizmalarının Geliştirilmesi	Sektörde gerçekleştirilebilecek yatırımların karar süreçlerinin kolaylaştırılması ve hayata geçebilmesi için kamu kurumları tarafından rüzgâr enerjisi sektörünü de içeren destek ve teşvikler mekanizmalarının DRES yatırımlarıyla DRT aksam/parçalarını da kapsayacak şekilde iyileştirilmesinin sağlanması planlanmaktadır.
E.4.	Yeni teşvik ve Finansman Mekanizmalarının Oluşturulması	Sektörün gelişiminin desteklenebilmesi için ihtiyaç duyulan alternatif mekanizmaların tespit edilerek ilgili kurumlarca hayata geçirilmesinin sağlanması hedeflenmektedir. Bu kapsamda özellikle sektöre yönelik bölgesel teşvik mekanizmalarının geliştirilmesi için çalışmalar da yürütülecektir.

F. TANITIM

Sektörün gelişimi için ihtiyaç duyulan yatırımların Türkiye ve İzmir'e kazandırılabilmesi için, yapılacak analiz ve tespitlerin sonuçları içerecek şekilde sektörün yatırımcıya sunduğu fırsatların tanıtılması hedeflenmektedir. Bu çalışmalarda özellikle rüzgâr sanayii kapsamındaki ekipman üreticileri ve servis sektörü ve bunun yanında enerji üretim yatırımcıları da hedeflenecektir.

F. TANITIM

ANA FAALİYET	ALT FAALİYET	AÇIKLAMA
F.1. Fuar ve Etkinliklerde Denizüstü Rüzgâr Enerjisi Konusunun Gündem Yapılması		Sektöre olan farkındalık seviyesinin artırılarak bu alana katkı sağlayabilecek ulusal ve uluslararası kurum, kuruluş ve kişilerin dikkatini çekmek, konuyla ilgili görüş ve önerilerini almak hedeflenmektedir. Bu sayede işbirliği ortamı yaratılarak gerçekleştirilmesi hedeflenen faaliyetlerin hayata geçirilmesi planlanmaktadır.
F.2. Denizüstü Rüzgâr Enerjisi Temalı Etkinlikler Düzenlenmesi		Sektöre olan farkındalık seviyesinin artırılarak bu alana katkı sağlayabilecek ulusal ve uluslararası kurum, kuruluş ve kişilerin dikkatini çekmek, konuyla ilgili görüş ve önerilerini almak gerekmektedir. Bu nedenle ana gündemi denizüstü rüzgâr enerjisi olan etkinliklerin düzenlenmesi gerekmektedir.
F.3. İzmir'de Ege ve Akdeniz Pazarı'nı Odağına Alan Uluslararası bir Denizüstü Rüzgâr Enerjisi Etkinliğinin Yapılması		Ülkemize ve İzmir'e denizüstü rüzgâr enerjisi alanında faaliyet gösteren yabancıların çekilebilmesi için İzmir'in uluslararası ölçekte tanıtımının yapılması planlanmaktadır.
F.4. İzmir'de ilk Denizüstü Rüzgâr Türbinin Kurulması		Ülkemizde hiçbir örneği olmayan, DRES yatırımlarının gerçekleştirilme süreçlerinin tecrübe edilmesi ve İzmir rüzgâr ekosisteminin sektöre entegrasyonunun başlatılması amacıyla İzmir'deki ilk DRT'nin kurulması planlanmaktadır.
F.5. Uluslararası Kurumlarla İşbirlikleri Kurulması		IEA, IRENA, Küresel Rüzgâr Enerjisi Konseyi (GWEC), Avrupa Rüzgâr Enerjisi Birliği (WindEurope) vb. sektörün öncü kurumlarıyla işbirlikleri geliştirilecektir.





SONUÇ VE DEĞERLENDİRMELER

Enerji alanında faaliyet gösteren tüm sektörel uluslararası kuruluşların raporlarında ve tahminlerinde yer aldığı üzere Rüzgâr Enerjisi sektörü çevre odaklı sürdürülebilir büyümenin sağlanabilmesi için küresel anlamda yüksek önem atfedilen bir sektör olarak konumlandırılmıştır. Yarattığı istihdam ve çevre bilinci yüksek imalat sanayisi ile de hem ulusal hem de bölgesel kalkınmayı destekleyici niteliktedir. Uluslararası düzeyde sektörün devamlılığının sağlanması ve gelişiminin desteklenmesi amacıyla kurumlar, ülkeler tarafından alınan stratejik kararlar ve politika önerileri önümüzdeki dönemde sektörün giderek önemini arttırması yönünde güçlü sinyaller vermektedir. Bu kapsamda sektörler ilgili aşağıdaki değerlendirmeler yapılmıştır:

- ▶ Ülkemiz açısından yerli enerji kaynaklarının kullanımı ve ekipman ihracatı sayesinde cari açığı kapatıcı faydaları olan rüzgâr enerjisi sektörünün varlığını daha çok göstereceği beklenmektedir. Bu anlamda sektör, ülkemizin mevcut üretim kabiliyetlerinin değerlendirilmesi ve çevreye duyarlı bir ekonominin oluşturulması anlamında önemli fırsatlar sunmaktadır.
- ▶ Sektörel büyüme tahminlerinin gerçekleşmesi halinde yerli sanayinin katma değeri yüksek alanlarda daha fazla faaliyet gerçekleştirmesine imkân sağlanabilecektir. Karlılığı ve katma değeri daha düşük sektörlerde faaliyet gösteren üreticinin rüzgâr sanayiine ekipman üretmeye başlaması ve/veya sektöre geçiş yapması sayesinde kaynakların daha verimli kullanımı da sağlanabilecektir.
- ▶ Sektörle beraber hızlı büyüme performansı sergileyen küresel türbin üreticilerinin ve ekipman üreticilerinin yatırımlarının ülkemize Doğrudan Yabancı Yatırım olarak kazandırılarak sermaye girişinin yanı sıra yeni iş fırsatlarının oluşturulması, ülkemize yeni üretim becerilerinin kazanılması ve know-how transferinin gerçekleşmesi mümkün olabilecektir.
- ▶ Yabancı yatırımlara ek olarak bu alanda faaliyet göstermek isteyen girişimcinin ve yerli üreticinin desteklenmesiyle söz konusu girişimcilerin uluslararasılaşması sağlanabilecektir.
- ▶ Son 10 yılda ülkemizin sergilediği yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı konusundaki kayda değer başarının önümüzdeki dönemde de sürdürülebilmesi ve kurumsal bir zeminde gerçekleştirilebilmesi için daha çok sektörel çalışmanın yapılması bir ihtiyaç haline gelmiştir.
- ▶ Rüzgâr sanayiinde mevcut kullanılan teknolojilerin üretim kabiliyetinin kazanılması yanında gelecek teknolojilere de hazırlanılması önem taşımaktadır. Bu anlamda;
 - ▶ Denizüstü rüzgâr enerjisi santralleri,
 - ▶ Küçük ölçekli ve dikey eksenli rüzgâr türbinleri
 - ▶ Dalga enerjisi santralleri,
 - ▶ Temiz hidrojen,
 - ▶ Hibrit enerji santralleri gibi alanlar değerlendirilmesi gereken yeni fırsatlar barındırmaktadır.
- ▶ Sektörel fırsatların değerlendirilmesi için;
 - ▶ İhtiyaç duyulan Çandarlı Limanı ve Kuzey Ege Otoyolu bağlantılı ihtisas sanayi alanlarının oluşturulması ve/veya mevcut üretim altyapısının iyileştirilmesi,
 - ▶ Sektörün ihtiyaçlarına cevap verebilecek nitelikte limanların geliştirilmesi,
 - ▶ Sektöre özel lojistik altyapısının güçlendirilmesi,
 - ▶ Nitelikli iş gücünün geliştirilmesi, Ar-Ge ve yenilik kapasitesinin geliştirilmesi,
 - ▶ Kamu/özel sektör politikasının belirlenmesi gibi koordinasyon gerektiren tüm konularda vizyon ve söylem birliğinin oluşturulması ve somut adımların atılması gerekmektedir.
- ▶ Ulusal pazarda önemli bir konuma gelen tedarik zincirinde yer alan firmaların uluslararası pazarda söz sahibi olabilmeleri için firmaların işbirliği halinde hareket edebilen bir küme şeklinde davranabilmesi için çalışmaların yürütülmesi gerekmektedir.
- ▶ Ayrıca, rüzgâr sanayiinde yer alan firmaların yeni yatırım yapmaları konusunda özendirilmesi için destek mekanizmalarının geliştirilmesi ve mevcut yatırım teşvik uygulamalarının öncelikli olarak belirlenen bazı rüzgâr türbini bileşenlerinin dışında diğer türbin bileşenlerini de kapsayacak şekilde revize edilmesi faydalı olacaktır.

KAYNAKÇA

- ▶ Abanades J (2019), Wind Energy in the Mediterranean Spanish ARC: The Application of Gravity Based Solutions, Frontiers in Energy Research (FENG), Valencia, Spain
- ▶ BNEF (2021), 2020 Global Wind Turbine Market Shares Report, Bloomberg New Energy Finance, London.
- ▶ GWEC, (2019) Supply Side Analysis 2019 Report, Global Wind Energy Council, Brussels.
- ▶ GWEC (2020b), Global Offshore Wind Report, Global Wind Energy Council, Brussels.
- ▶ GWEC (2021), Global Wind Report, Global Wind Energy Council, Brussels.
- ▶ IEA (2019), World Energy Outlook 2018, International Energy Agency (IEA), Paris.
- ▶ IRENA (2019), Global Energy Transformation: A roadmap to 2050 (2019 edition), International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.
- ▶ IRENA (2020), Global Renewables Outlook, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.
- ▶ İZKA (2020), İzmir Kalkınma Ajansı 2020 Yılı Çalışma Programı
- ▶ İZKA (2021), İzmir Kalkınma Ajansı Kurumsal Stratejik Planı (2021-2025)
- ▶ NREL (2020), National Renewable Energy Laboratory Annual Technology Baseline, National Renewable Energy Laboratory, 2019 Cost of Wind Energy Review, Golden, Colorado
- ▶ WINDEUROPE (2020), Wind Energy and Economic Recovery in Europe, WindEurope, Brussels
- ▶ WINDEUROPE (2021a), Wind energy in Europe (2020 Statistics and the outlook for 2021-2025)
- ▶ WINDEUROPE (2021b), <https://windeurope.org/about-wind/campaigns/local-impact-global-leadership/> Erişim: 15.04.2021
- ▶ WINDEUROPE (2021c), Financing and Investment Trends “The European Wind Industry in 2020”
- ▶ TEİAŞ (2020), Mayıs 2021 Kurulu Güç Raporu, Türkiye Elektrik İletim ve Dağıtım A.Ş.(TEİAŞ), Ankara
- ▶ DTU (2021), The Global Wind Atlas, Technical University of Denmark, Copenhagen
- ▶ WORLD BANK (2019), Expanding Offshore Wind To Emerging Markets, Washington
- ▶ T.C. Cumhurbaşkanlığı, Strateji ve Bütçe Başkanlığı (2019), 2019 -2023 On Birinci Kalkınma Planı
- ▶ T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2011), Türkiye'nin İklim Değişikliği Strateji Belgesi
- ▶ T.C. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (2008), Elektrik Enerjisi Piyasası ve Arz Güvenliği Strateji Belgesi
- ▶ T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (2014), Ulusal Yenilenebilir Enerji Eylem Planı
- ▶ T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (2020), 2019-2023 Stratejik Planı
- ▶ T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Enerji İşleri Genel Müdürlüğü (2021), <https://enerji.gov.tr/eigm>, Erişim: 15.04.2021
- ▶ T.C. Resmi Gazete (2021), 31380 Sayılı Resmi Gazete, 30 Ocak 2021
- ▶ T.C. Resmi Gazete (2011), 27809 sayılı Resmi Gazete, 8 Ocak 2011
- ▶ TÜREB (2021a), Türkiye Rüzgâr Enerjisi İstatistik Raporu - Ocak, 2021, Türkiye Rüzgâr Enerjisi Birliği, Ankara
- ▶ TÜREB (2021b), Türkiye Rüzgâr Enerjisi Santralleri Atlası – Ocak 2021, Türkiye Rüzgâr Enerjisi Birliği, Ankara
- ▶ TÜREB ve İZKA (2021), Rüzgar Sanayisi Envanteri, Türkiye Rüzgâr Enerjisi Birliği ve İzmir Kalkınma Ajansı
- ▶ CGGC (2009), Wind Power: Generating Electricity and Employment, Ayee, G.; Lowe, M.; Gereffi, G., The Center on Globalization, Governance & Competitiveness, Duke University: Durham, New York



İZMİR KALKINMA AJANSI

Megapol Çarşı Kule, Halkapınar Mahallesi,
1203/11. Sk. No: 5-7, Kat: 19, 35170 Konak/İzmir

T. +90 232 489 81 81 **F.** +90 232 489 85 05

www.izka.org.tr