



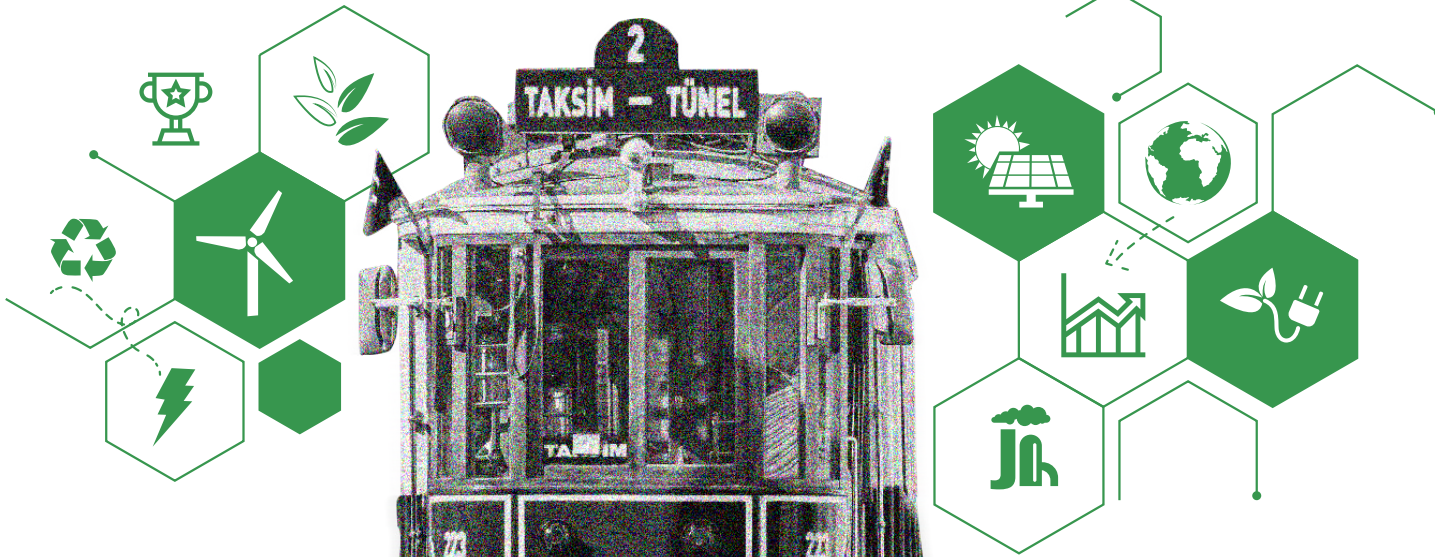
T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI

#YEREL
KALKINMA
HAMLESİ



İSTANBUL'DA YENİLENEBİLİR ENERJİ TEKNOLOJİLERİ EKOSİSTEMİ

2024
MEVCUT DURUM VE
BEKLENTİLER

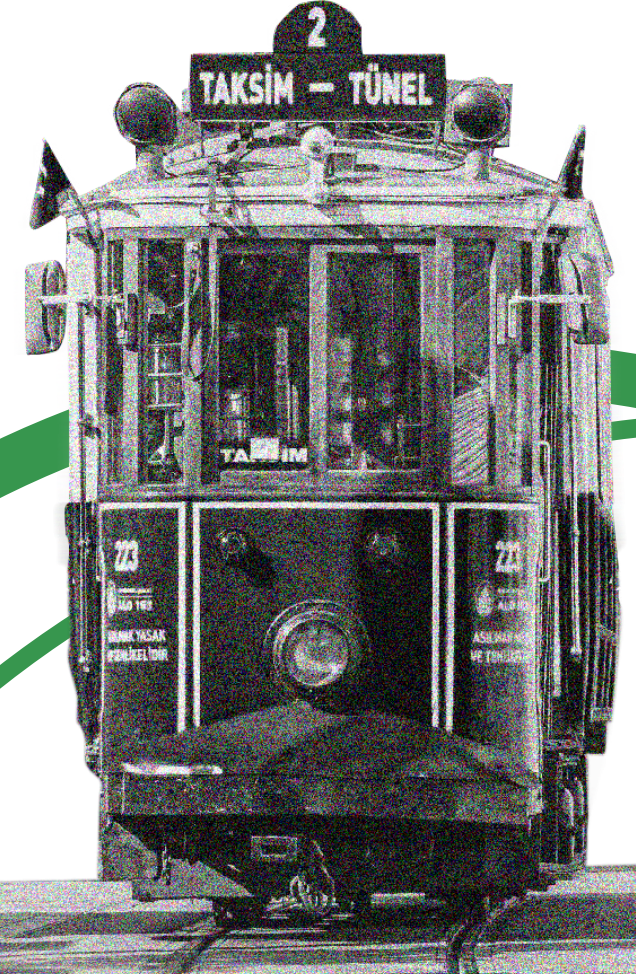




**T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI**



**İSTANBUL
KALKINMA
AJANSI**



RAPORUN KAPSAMI

On Birinci Kalkınma Planı, 2023 Sanayi ve Teknoloji Stratejisi ve 2014 – 2023 İstanbul Bölge Planında imalat sanayinin dijital dönüşümünün; üretkenliğin ve rekabet gücünün artırılması için kritik öneme sahip olduğu vurgulanmıştır. Aynı şekilde ulusal ve bölgesel raporlarda dijital dönüşüm için en acil ihtiyaç olarak teknolojik atılma işaret edilmiş, Türkiye'nin küresel rekabet gücünü artıracak ekonomik ve teknolojik bakımsızlığını temin edecek kritik teknolojilerde atılım sağlayacak politikalar, “Milli Teknoloji Hamlesi” yaklaşımı ile belirlenmiştir. On Birinci Kalkınma Planında ve 2023 Sanayi ve Teknoloji Stratejisinde; yapay zekâ, nesnelerin interneti, artırılmış gerçeklik, büyük veri, siber güvenlik, blokzincir, bulut teknolojileri, enerji depolama, ileri malzeme, robotik, mikro/nano/opto-elektronik, nanoteknoloji, biyoteknoloji, kuantum, sensör teknolojileri ve eklemeli imalat teknolojileri Milli Teknoloji Hamlesi için belirlenen hedeflere ulaşılması için odaklanılması gereken kritik teknolojiler olarak tespit edilmiştir. Kritik teknolojiler ekonomik ve sosyal anlamda birbirinden farklı etkilere sahip dijitalleşme ve dijital dönüşüm alanında önemli bir araç olup, bu alanda nitelikli işgücü yetiştirilmesi, işletmelerin farkındalıklarının artırılması, teknoloji kullanımının yaygınlaştırılması,

teknoloji geliştiricilerin ve ilgili girişimlerin desteklenmesi ve ilgili paydaşlar arasında etkin bir yönetim ile söz konusu alanlarda ihtiyaç duyulan müdahalelerin yapılması gerekmektedir. Bunun için öncelikle kritik teknolojilerin dünyada ve İstanbul'daki mevcut durumunun tespiti ve potansiyelin belirlenmesi hedeflenmiştir. Bu kapsamda kritik teknolojiler alanında bölgesel mevcut durum raporları hazırlanmakta olup ilgili teknolojinin tanımı, kullanım alanları, dünya genelinde mevcut durumu, İstanbul bölgesindeki yaygınlığı, bölgedeki talep, ilgili paydaşlar, gerçekleştirilen projeler, eğitim ve araştırma altyapıları tespit edilmiştir. Belirli periyotlar ile güncellenecek mevcut durum raporları ile rapor konusu teknoloji alanında İstanbul'un potansiyelini tespit etmek, politika yapıcılara veri sağlamak, ilgili tarafların farkındalıklarının artırılması sağlamak ve bu alanda çalışma yapacak kurum ve kuruluşlara yol göstermek hedeflenmiştir. Eklemeli imalat teknolojileri teması ile başlatılmış olan mevcut durum raporlarımız okumakta olduğunuz Yenilenebilir Enerji Teknolojileri odaklı rapor ile devam etmekte olup, diğer kritik teknoloji başlıklarındaki analiz ve raporlama faaliyetlerimiz de sürmektedir.

İÇİNDEKİLER

YENİLENEBİLİR ENERJİ TEKNOLOJİLERİ

Yenilenebilir Enerji Teknolojileri ve Tarihçeleri	2
Yenilenebilir Enerji Teknolojilerinin Önemi	3
Yenilenebilir Enerji Teknolojilerinde Temel Kavramlar	4

DÜNYADA YENİLENEBİLİR ENERJİ TEKNOLOJİLERİ

Küresel Görünüm	6
İstihdam	8
Oyuncular	9
Patentler	10
Ana Trendler	13
Teknoloji Trendleri	15
Politikalar	17
Üretimde Dünyadaki Başarılı Uygulamalar	19
Yenilenebilir Enerji Teknolojilerinde Önde Gelen Ülkeler	20

İSTANBUL'DA YENİLENEBİLİR ENERJİ TEKNOLOJİLERİ

İstanbul'da Yenilenebilir Enerji Teknolojileri	22
Güneş Enerjisi - Tedarik Zinciri	27
Rüzgar Enerjisi - Tedarik Zinciri	28
Biyokütle Enerjisi - Tedarik Zinciri	29
Jeotermal Enerji - Tedarik Zinciri	30
Eğitim ve Bilimsel Araştırmalar	31
Kongre, Konferans ve Fuarlar	34
İyi Uygulama Örnekleri	35
İstanbul'da Yenilenebilir Enerji Teknolojileri Ekosistem	36

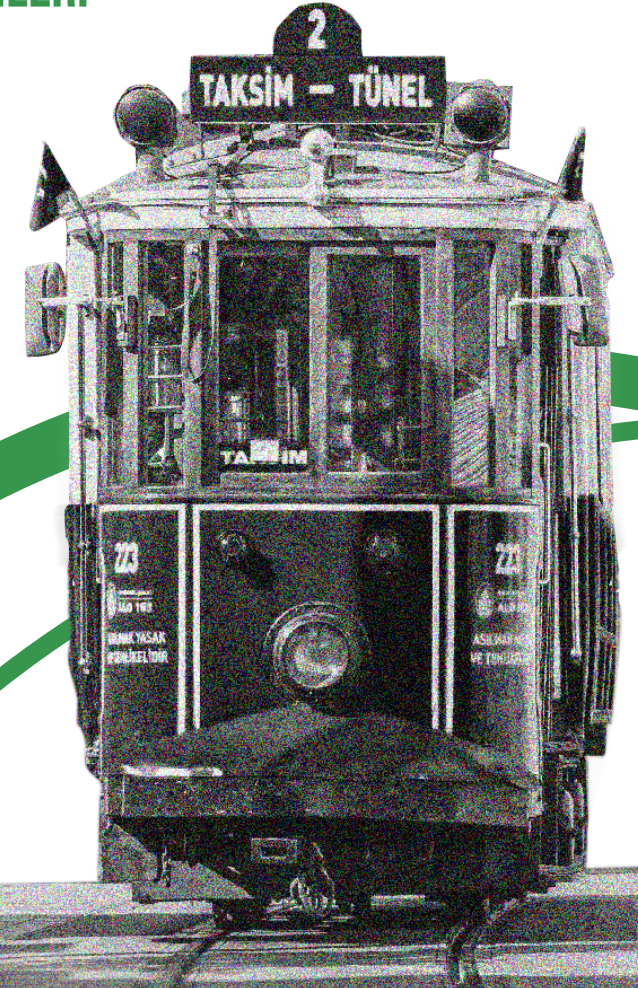
İSTANBUL YENİLENEBİLİR ENERJİ TEKNOLOJİLERİ ÇALIŞTAYI

Çalıştay	38
Yenilenebilir Enerji Teknolojileri Ekosistemindeki Sorun Alanları	39
Yenilenebilir Enerji Teknolojileri Ekosistemini İleriye Taşıyacak Çözümler	40
Çözüm Önerilerinin Uygulanmasıyla Elde Edilecek Çıktılar	44
Katılımcılar	45

KISALTMALAR

KISALTMA	İNGİLİZCE AÇIKLAMA	TÜRKÇE AÇIKLAMA
AB	European Union	Avrupa Birliği
ABD	United States	Amerika Birleşik Devletleri
AI	Artificial Intelligence	Yapay Zeka
BMI	Business Management Institute	İşletme Yönetimi Enstitüsü
DKK	Danish Krone	Danimarka Kronu
ECPA	The Energy and Climate Partnership of the Americas	Amerika Kıtası Enerji ve İklim Ortaklığı
EEG	German Renewable Energy Sources Act	Almanya Yenilenebilir Enerji Kaynakları Kanunu
EIF	Energy Is Future World Energy Congress	Enerji Gelecektir Dünya Enerji Kongresi
EPC	Engineering Procurement and Construction	Mühendislik, Tedarik ve Kurulum
EREC	The European Renewable Energy Council	Avrupa Yenilenebilir Enerji Konseyi
FiT	Feed-in Tariff	Tarife Garantisi
GENSED	Turkish Solar Energy Industry Association	Güneş Enerjisi Sanayicileri ve Endüstrisi Derneği
GES	Solar Power Plant	Güneş Enerji Santrali
GSEF	The Global Smart Energy Federation	Küresel Akıllı Enerji Federasyonu
IAEE	International Association for Energy Economics	Uluslararası Enerji Ekonomisi Birliği
ICCI	International Energy and Environment Fair and Conference	Uluslararası Enerji ve Çevre Fuar ve Konferansı
IEA	International Energy Agency	Uluslararası Enerji Ajansı
IoE	Internet of Everything	Her Şeyin İnterneti
IRENA	International Renewable Energy Agency	Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı
IRENEC	International Renewable Energy Conference	Uluslararası Yenilenebilir Enerji Konferansı
ISA	International Solar Alliance	Uluslararası Güneş Birliği
ITC	Investment Tax Credit	Yatırım Vergisi Kredis
İBB	Istanbul Metropolitan Municipality	İstanbul Büyükşehir Belediyesi
İSKİ	Istanbul Water and Sewerage Administration	İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü
İTÜ	Istanbul Technical University	İstanbul Teknik Üniversitesi
MBA	Master of Business Administration	İşletme Yönetimi Yüksek Lisans Programı
MEB	Ministry of National Education	Millî Eğitim Bakanlığı
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development	Ekonomik Kalkınma ve İş Birliği Örgütü
P2P	Peer to Peer	Uçtan Uca Ödeme
PCS	Power Conversion System	Güç Dönüşüm Sistemi
PPA	Power Purchase Agreement	Yenilenebilir Enerji İkili Tedarik Sözleşmeleri
PTC	The Production Tax Credit	Üretim Vergisi Kredis
PV	Photovoltaic	Fotovoltaik
REEEP	The Renewable Energy and Energy Efficiency Partnership	Yenilenebilir Enerji ve Enerji Verimliliği Ortaklığı
REN21	Renewable Energy Policy Network for the 21st Century	21'inci Yüzyıl için Yenilenebilir Enerji Politikaları Ağı
RES	Wind Power Plant	Rüzgar Enerji Santrali
RES	Renewable Electricity Standards	Yenilenebilir Enerji Standartları
RPS	Renewable Portfolio Standards	Yenilenebilir Portföy Standartları
SECAP	Sustainable Energy and Climate Plan	Sürdürülebilir Enerji ve İklim Planı
UNDP	United Nations Development Programme	Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı
VPP	Virtual Power Plant	Sanal Enerji Santralleri
YE	Renewable Energy	Yenilenebilir Enerji

YENİLENEBİLİR ENERJİ TEKNOLOJİLERİ



YENİLENEBİLİR ENERJİ TEKNOLOJİLERİ VE TARİHÇELERİ

YENİLENEBİLİR ENERJİ NEDİR?

Yenilenebilir enerji, doğadan ve sürekli olarak yenilenebilen kaynaklardan elde edilen enerji türünü ifade eder. Bunlar genellikle güneş ışınları, rüzgar, biyokütle, akan su, yeraltındaki sıcak su ve buhar gibi doğal süreçler sonucu ortaya çıkan enerji kaynaklarını içermektedir.

Ana Teknolojiler ve Tarihçeleri

GÜNEŞ ENERJİSİ		Güneşten gelen ışınlardan elde edilen enerjidir. Fotovoltaik paneller aracılığıyla elektrik üretimi bu kategoride yer almaktadır. M.Ö. 7. yüzyılda, Güneş enerjisi ilk defa bilimsel olarak incelenmiştir. Güneş hücreleri üzerindeki ilk çalışmalar ise 19. yüzyılın sonlarına doğru başlamıştır. 1839'da Fransız fizikçi Edmond Becquerel, fotovoltaik etkiyi keşfederek güneş ışığının elektrik üretiminde kullanılabileceğini göstermiştir.
RÜZGAR ENERJİSİ		Rüzgar türbinleri vasıtasıyla rüzgarın kinetik enerjisinin elektrik enerjisine dönüştürülmesini ifade etmektedir. Rüzgar enerjisi kullanımı tarih boyunca farklı kültürlerde rüzgar değirmenleri ile somutlaşmıştır. Antik Persler ve Çinliler, su çekiminde kullanılan rüzgar değirmenlerini inşa etmişlerdir. Sanayi Devrimi ile birlikte, rüzgar enerjisi kullanımı özellikle su pompalama ve un değirmenlerinde yaygınlaşmıştır.
BİYOENERJİ		Organik materyallerin (ahşap, tarım atıkları, biyolojik atıklar) enerji üretimi için kullanılmasını içermektedir. Biyokütle enerjisi, odun, kömür ve diğer biyolojik kaynaklarla yapılan enerji üretimi olarak insanlık tarihinde temel bir enerji kaynağı olmuştur. Modern biyokütle enerjisi, biyoetanol, biyodizel ve biyogaz gibi yenilenebilir yakıtların üretimi ve kullanımıyla gelişmiştir.
JEOTERMAL ENERJİ		Yeraltındaki sıcak su ve buharın kullanılması ile elde edilen enerjiyi ifade etmektedir. Jeotermal enerji, antik Roma'da termal banyoların kullanımı ile eski çağlara dayanmaktadır. Ancak, modern jeotermal enerji kullanımı 20. yüzyılın başlarına doğru gelişmiştir. Dünyanın ilk ticari jeotermal enerji santrali, İtalya'da 1904 yılında faaliyete geçmiştir.
HİDROELEKTRİK ENERJİ		Su akışının veya yüksekten düşen suyun mekanik enerjisini elektrik enerjisine çeviren hidroelektrik santralleri içermektedir. Su gücüyle enerji üretimi, antik çağlarda su değirmenleri ile başlamıştır. Hidroelektrik enerjinin modern kullanımı ise 19. yüzyılın sonlarına doğru gelişmiştir. 1880'lerde, hidroelektrik santrallerin ilk örnekleri inşa edilmeye başlanmıştır. Dünyanın ilk büyük hidroelektrik santrali 1882'de Niagara Şelalesi'nde kurulmuştur.

YENİLENEBİLİR ENERJİ TEKNOLOJİLERİNİN ÖNEMİ

Yenilenebilir enerji kaynakları hem küresel hem de ulusal bağlamda önem taşımaktadır. Sürdürülebilir bir enerji geleceği için yenilenebilir enerji kaynakları büyük bir potansiyele sahiptir.

İklim Değişikliği ile Mücadele:

Yenilenebilir enerji kaynakları, sera gazı emisyonlarını azaltırken iklim değişikliği ve çevre kirliliği gibi sorunların azalmasına yardımcı olmaktadır.



Küresel Enerji Talebi ve Sürdürülebilirlik:

Küresel enerji talebinin karşılanması ve sürdürülebilir enerji dönüşümü konusunda yapılan çalışmalar, yenilenebilir enerjinin küresel önemine dikkat çekmektedir.

Ekonomik Kalkınma ve İstihdam Olanakları:

Ulusal enerji dönüşüm projeleri, yenilenebilir enerji sektöründe yeni iş olanakları yaratarak ekonomik kalkınmayı desteklemektedir.

Uluslararası İş Birliği ve Demokrasi:

Ülkeler arası enerji iş birliği, yenilenebilir enerji projeleri ve teknoloji transferi üzerinden diplomatik ilişkilerin güçlenmesine katkı sağlamaktadır. Bu bağlamda, Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) ve diğer uluslararası kuruluşlar, ülkeler arası enerji işbirliğinin önemini vurgulamaktadır.

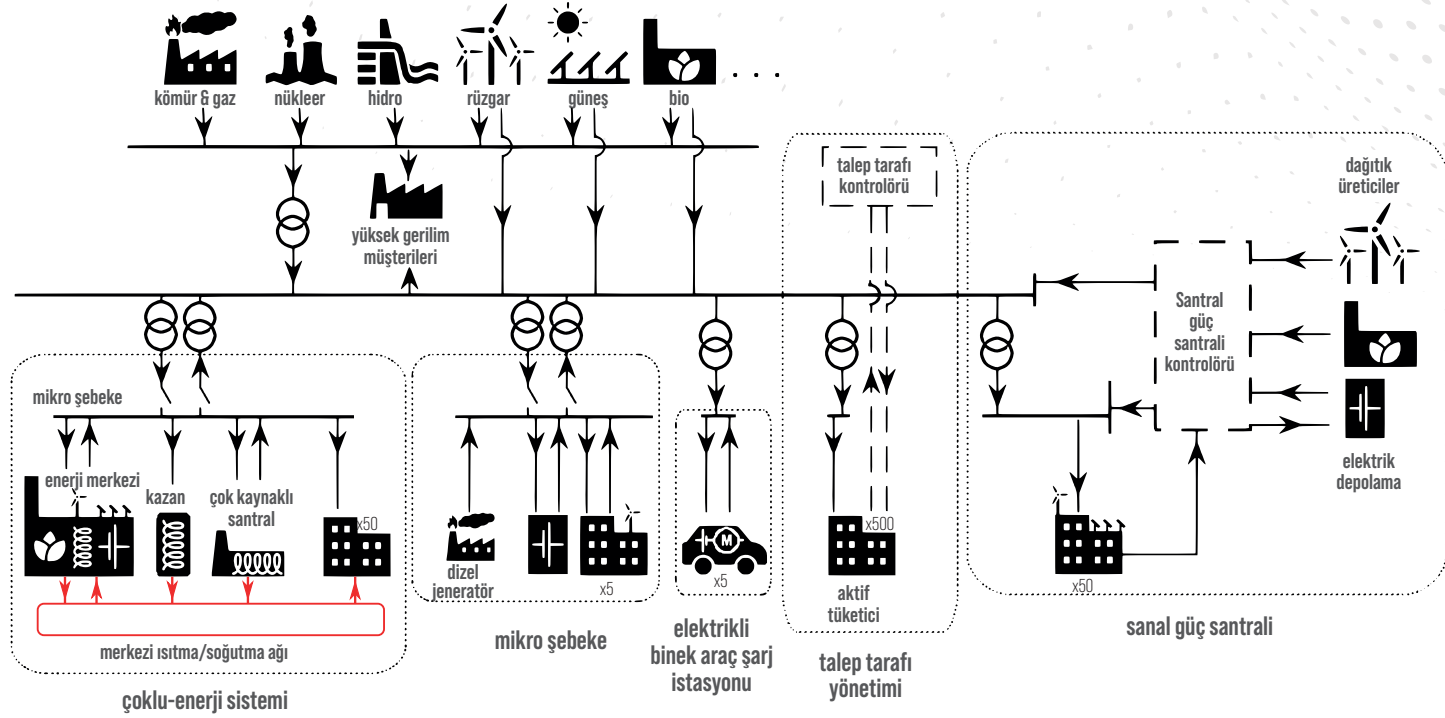
Enerji Arz Güvenliği:

Yenilenebilir enerji kaynakları, ülkelerin enerji bağımlılığını azaltarak enerji arzını daha güvenli hale getirmektedir.

YENİLENEBİLİR ENERJİ TEKNOLOJİLERİNDE TEMEL KAVRAMLAR

Yenilenebilir enerji teknolojilerinde temel kavramlar

Yenilenebilir enerji teknolojileri, çeşitli doğal kaynaklardan enerji üretmek amacıyla kullanılan teknolojik sistemleri içermektedir. Yenilenebilir enerji teknolojilerinin temel kavramları:



Fotovoltaik:

Fotovoltaik hücreler, güneş ışığını doğrudan elektrığe dönüştüren teknolojilerdir. Güneş panelleri, fotovoltaik hücreleri içerir ve genellikle çatılara veya arazilere monte edilmektedir.

Rüzgar Türbinleri:

Rüzgar türbinleri, rüzgarın kinetik enerjisini mekanik enerjiye ve ardından elektrik enerjisine dönüştüren tesislerdir. Genellikle rüzgar çiftlikleri dahilinde büyük alanlarda gruplar halinde kurulmaktadır.

Dağıtık Enerjii:

Yenilenebilir enerji kaynaklarının yaygınlaşmasıyla tüketim noktasında yapılan üretimi ifade etmektedir.

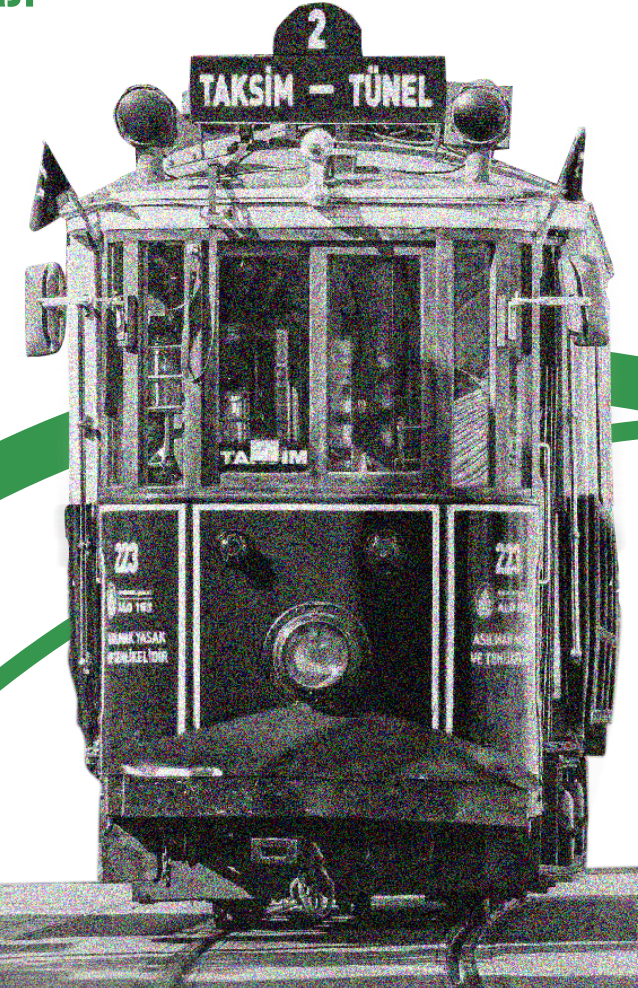
Enerji Depolama Sistemleri:

Fazla enerjiyi depolamakta ve ihtiyaç anında depolanan enerjiyi sisteme geri vererek enerji arz istikrarını sağlayan sistemlerdir. Bu sistemler genellikle üretim profili değişken olan yenilenebilir enerji kaynakları tarafından tercih edilmektedir.

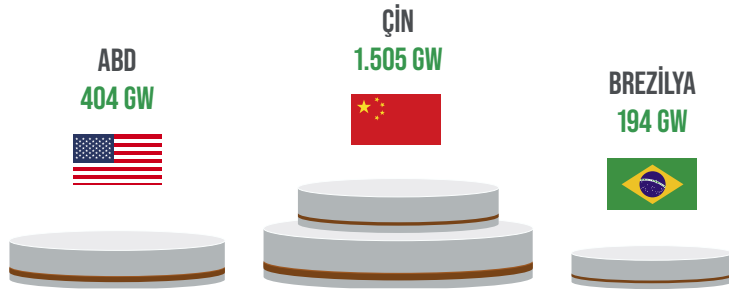
Akıllı Şebekeler:

Enerji üretimi, iletimi ve tüketimi arasında daha etkili bir iletişim kurulmasını sağlayan, yenilenebilir enerji entegrasyonunu kolaylaştıran ve enerji verimliliğini artıran elektrik şebekeleridir.

DÜNYADA YENİLENEBİLİR ENERJİ TEKNOLOJİLERİ

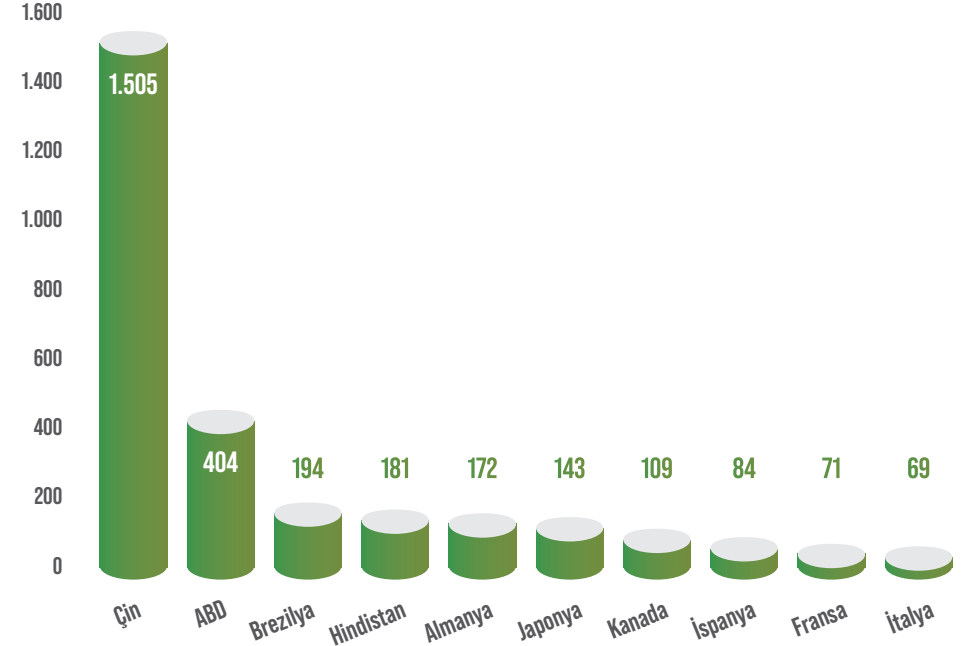
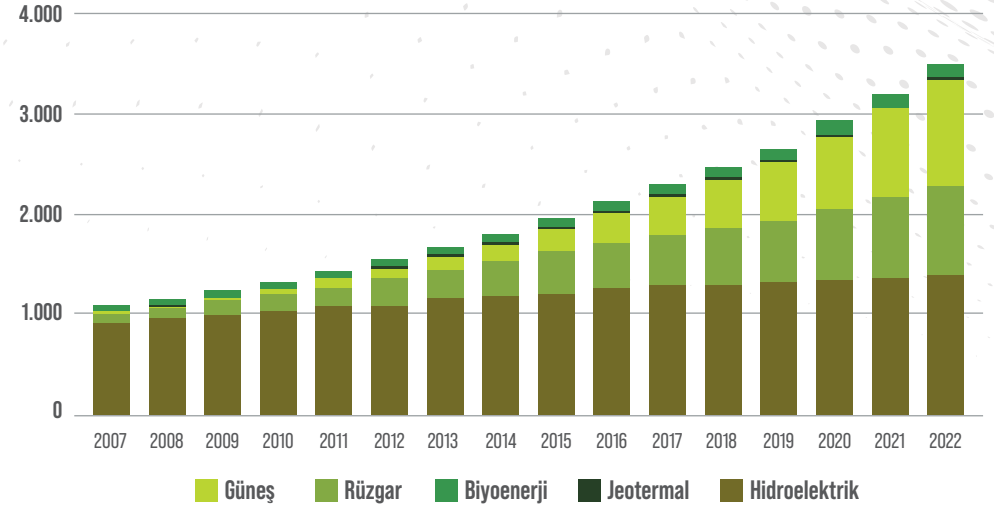


KÜRESEL GÖRÜNÜM



2023 yıl sonu itibarıyla dünyada en yüksek yenilenebilir enerji kurulu gücüne sahip ülke Çin'dir. Yaklaşık 1.505 GW yenilenebilir enerji kurulu gücüne sahip Çin'i takiben 404 GW kurulu güç ile Amerika Birleşik Devletleri, 194 GW ile Brezilya, 181 GW ile Hindistan, 172 GW ile Almanya, 143 GW ile Japonya, 109 GW ile Kanada, 84 GW ile İspanya, 71 GW ile Fransa, 69 GW ile İtalya gelmektedir.

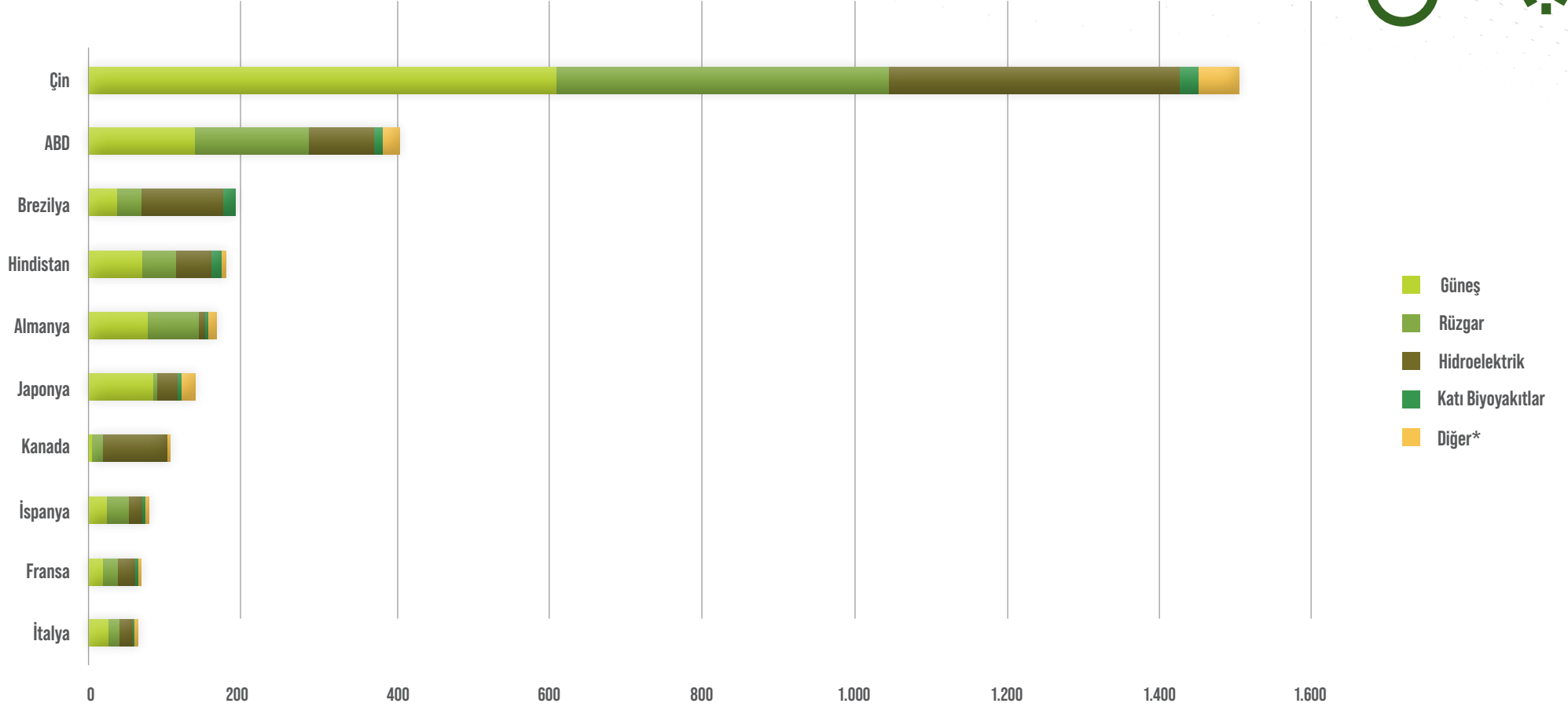
Globalde Kaynak Bazında Yenilenebilir Enerji Kurulu Güç Gelişim (GW)



2023 Yılı Yenilenebilir Enerji Kurulu Gücü - İlk 10 Ülke (GW)



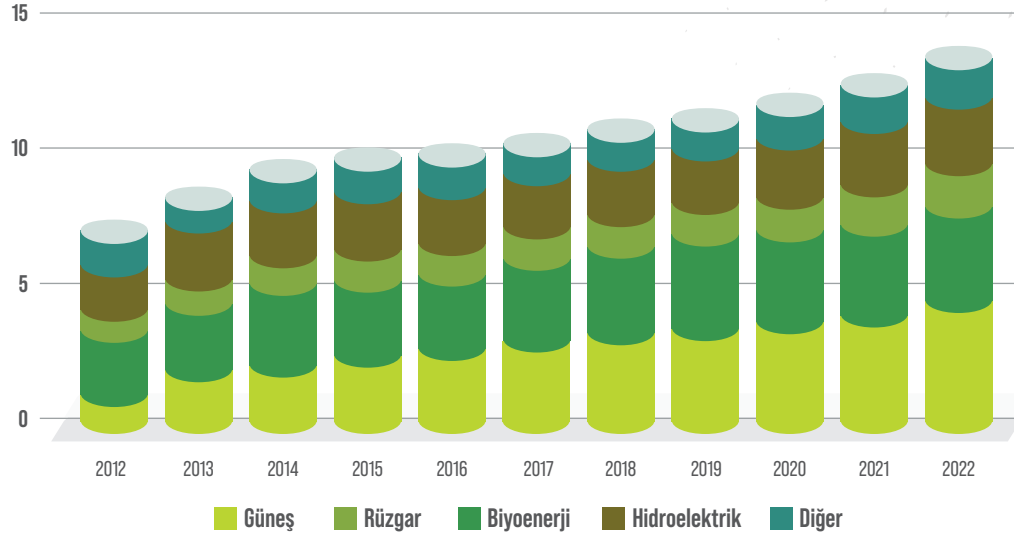
Ülkelere Göre Kaynaklar Bazında Yenilenebilir Enerji Kurulu Gücü (GW), 2023



Diğer*: Sıvı biyoyakıt, güneş termal, okyanus enerjisi, jeotermal

İSTİHDAM

Global Yenilenebilir Enerji İstihdamı (milyon iş)



2022 yılında yenilenebilir enerji alanında mevcut 13,7 milyon işin %50'sinden fazlası güneş enerjisi ve hidroelektrik segmentlerinde gerçekleşmiştir.

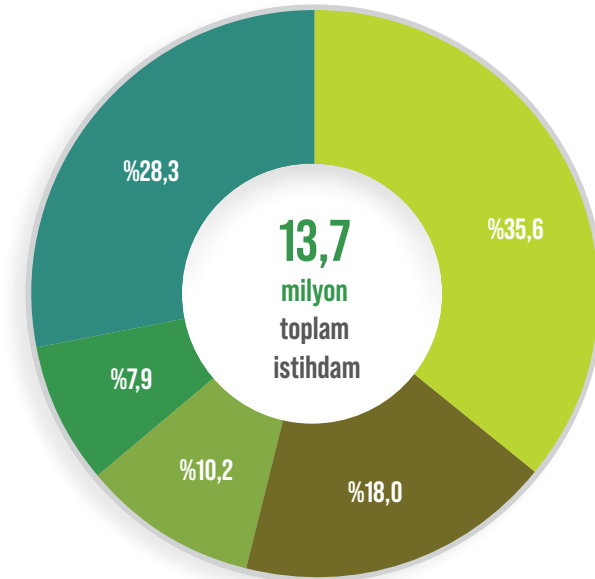
En yüksek istihdam artışı 10 yılda 2,6 kat büyüme ile güneş enerjisi* segmentinde gerçekleşmiştir. Güneş enerjisi segmentindeki iş sayısının yıllık %13,5 büyüme hızına karşın, biyoenerji ve hidroelektrik segmentlerinde yıllık %4 ve rüzgar enerjisi segmentinde yıllık %6 olmak üzere daha durağan bir büyüme gerçekleşmiştir.

*Güneş enerjisi segmenti fotovoltaik modüllerden elektrik üretimini nitelemektedir.

Yenilenebilir enerji alanındaki işlerin üçte ikisi operasyon ve bakım alanında yer alırken; bu alanın %30'u inşaat/kurulum, %6'sı ise parça üretimini kapsamaktadır.

Mevcut iş sayısının %40'ı Çin'de olmak üzere, %67'si Asya'da yer almaktadır. Komponent üretiminde Çin ve Avrupa önde gelmektedir.

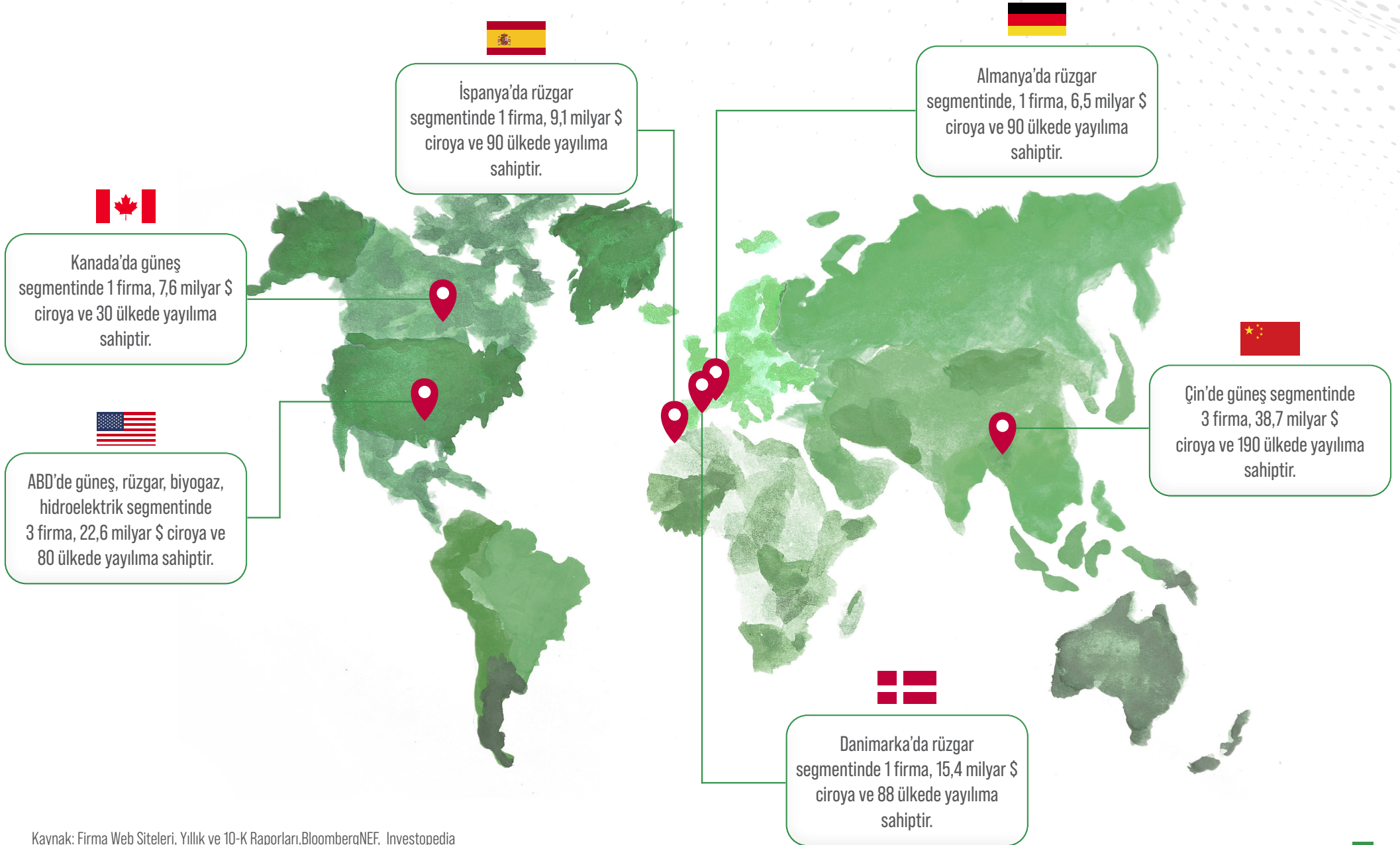
Teknolojilere Göre Yenilenebilir Enerji İstihdamı, 2022



Güneş Hidroelektrik Rüzgar Biyokütle Diğer

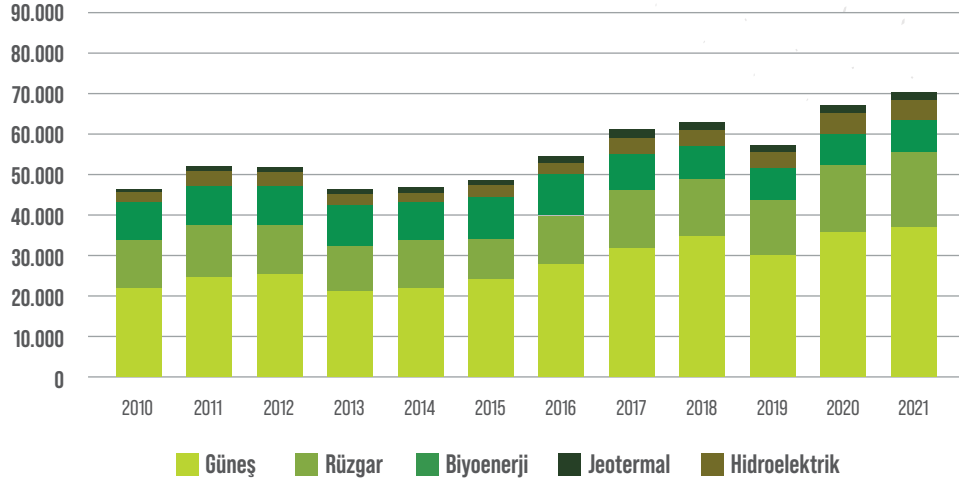
OYUNCULAR

EN BÜYÜK 10 YENİLENEBİLİR ENERJİ TEKNOLOJİ ÜRETİM FİRMASININ ÜLKELERE GÖRE DAĞILIMI, 2023



PATENTLER

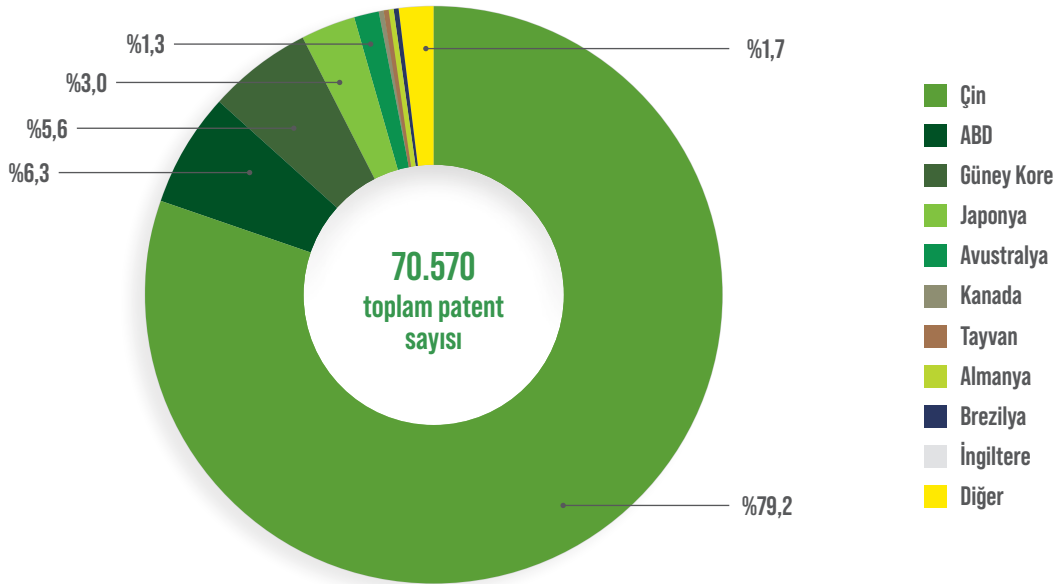
Global Yenilenebilir Enerji Patent Sayısı (2010-2021)



Güneş, rüzgar, biyoenerji, hidroelektrik ve jeotermal yenilenebilir enerji teknolojilerinde alınan patent sayısı 2010 ve 2021 yılları arasında %47 büyüyerek 49.430 patentten 72.418'e ulaşmıştır. Güneş enerjisi, toplam patentlerde kaynak türleri arasında 2010-2021 arası her yıl en yüksek paya sahip olmuş, 2010'da %50,9 olan payını 2021'de arttırarak %55,5'e ulaşmıştır.

Patent payları yıldan yıla değişmekle birlikte sıralama hep aynı kalmış, en yüksek paya sahip güneş enerjisini sırasıyla rüzgar enerjisi, biyoenerji, hidroelektrik ve jeotermal takip etmiştir.

2021 Yılında Alınan Patentlerin İlk 10 Ülkeye Göre Dağılımı



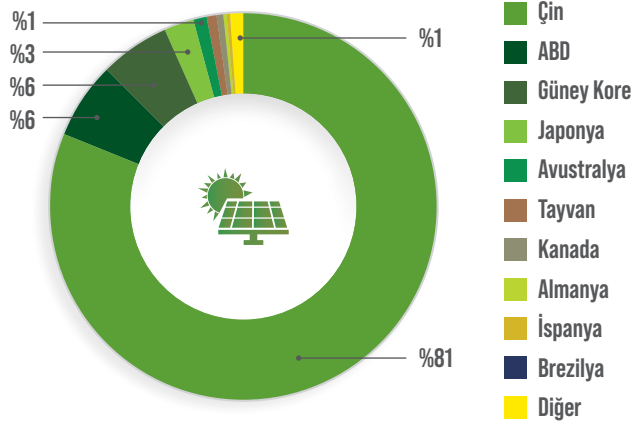
2021 yılında toplam 72.418 patentin %79'u Çin'de ve %6'sı ABD'de alınmıştır. Güney Kore, Japonya ve Avustralya toplam %10'luk payla Çin ve ABD'den sonra yenilenebilir enerji teknolojileri alanında en fazla patent alan ülkelerdir.

Kanada, Tayvan, Almanya, Brezilya ve İngiltere'de alından patentler toplam %2,9'luk paya ulaşmıştır.

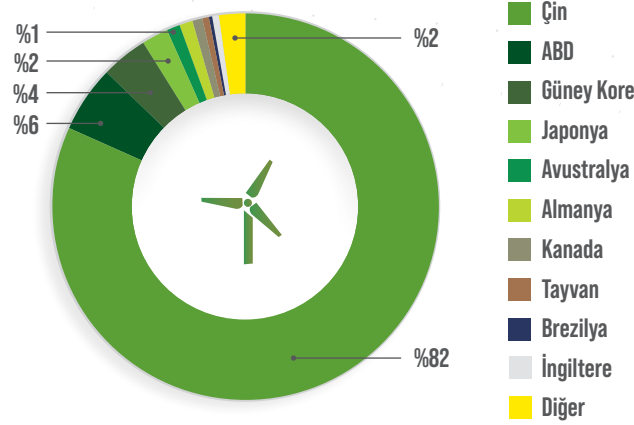
Kaynak: IRENA INSPIRE, EPO PATSTAT 2023. Ülke Patent başvurularının sonuçlanma süresi ülkeden ülkeye değişmekte bu nedenle geçmişe yönelik 2 yıl boyunca güncellemeler devam etmektedir. Sağlıklı dağılımın gösterilebilmesi adına 2021 yılı referans alınmıştır.
Son güncelleme: 29 Mart 2024

PATENTLER

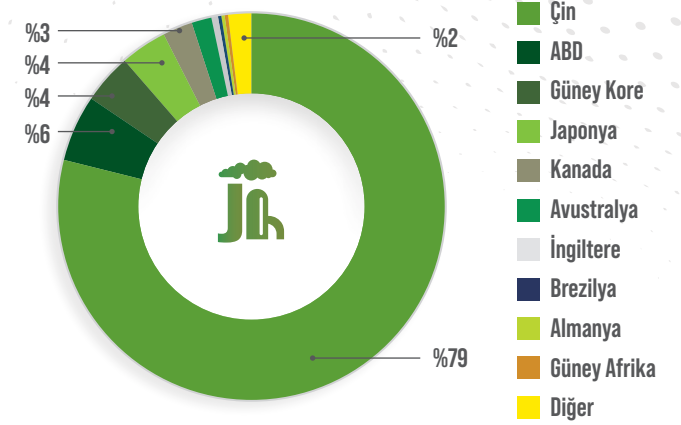
Güneş (40.189 Patent), 2021



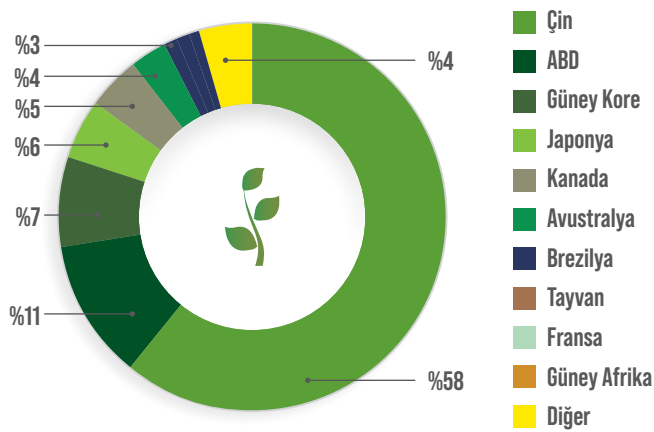
Rüzgar (18.069 Patent), 2021



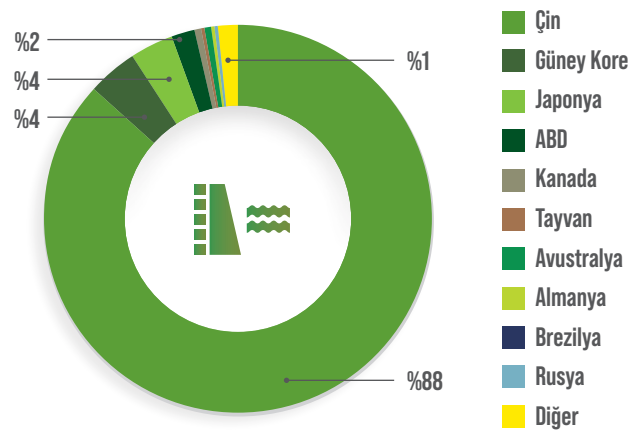
Jeotermal (1.298 Patent), 2021



Biyoenerji (5.817 Patent), 2021



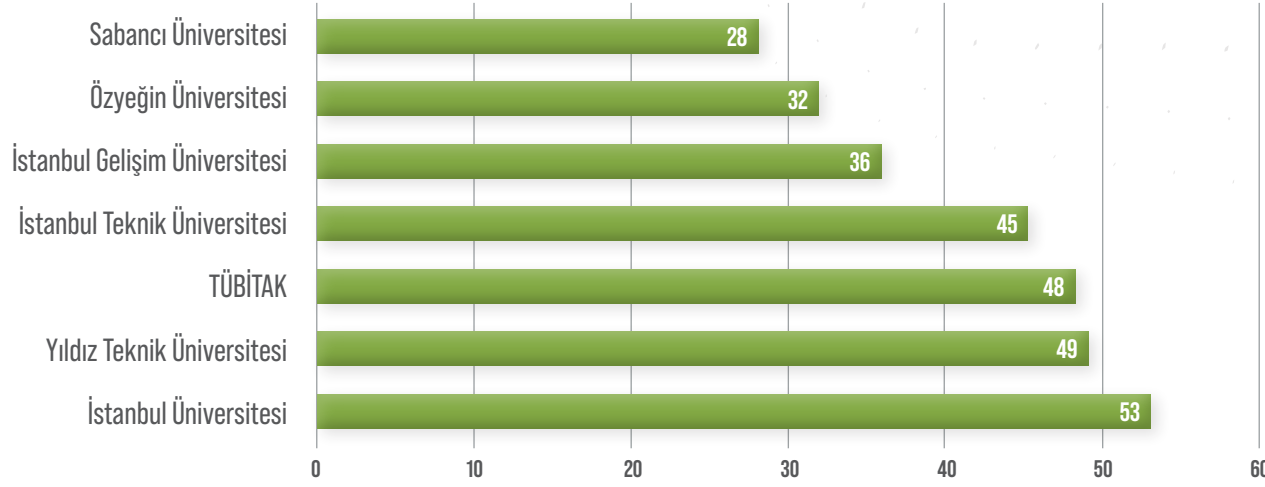
Hidroelektrik (5.196 Patent), 2021



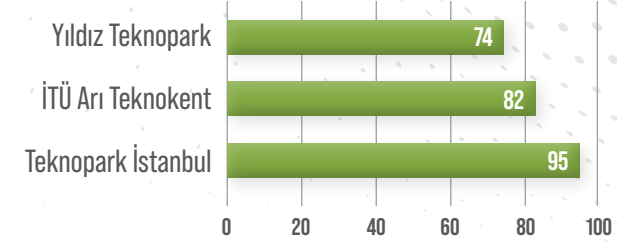
2021 itibarıyla güneş enerjisi, rüzgar enerjisi ve hidroelektrik patentlerinde Çin'in payı %80 ve üzeri iken, bu oran biyoenerji patentlerinde %58, jeotermalde %79 olarak gerçekleşmiştir. Alınan patentlerde Çin'in payı diğer ülkelere kıyasla dikkat çekici oranda yüksek olmakla birlikte, sadece biyoenerji alanında ABD ve Güney Kore %10 ve üzeri pay almışlardır, onun dışında diğer kaynak türlerinde Çin dışındaki tüm diğer ülkelerin payları %10'un altındadır. ABD, Güney Kore ve Japonya tüm yenilenebilir enerji kaynak türlerine dair patentlerde Çin'i takiben en yüksek orana sahip ülkelerdir. Sadece hidroelektrik patentlerinde ABD sıralamada Güney Kore ve Japonya'dan sonra gelmekte, bunun dışında sıralama 2021 yılı için bozulmamaktadır.

PATENTLER

Patent Şampiyonu Üniversiteler



Teknopark Patentli Girişimlerin Sayısı



-%11

Son 1 Yılda
Artış

14.542

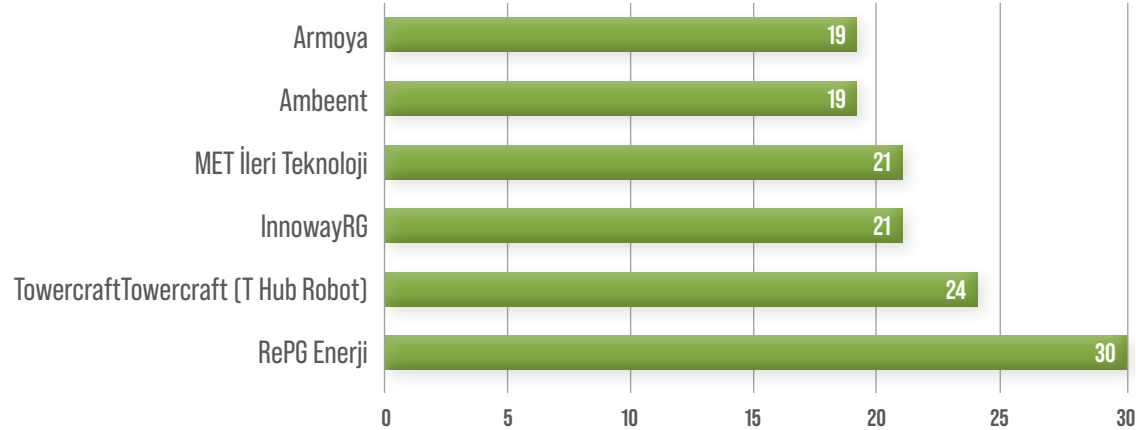
Patent Sayısı

-%5

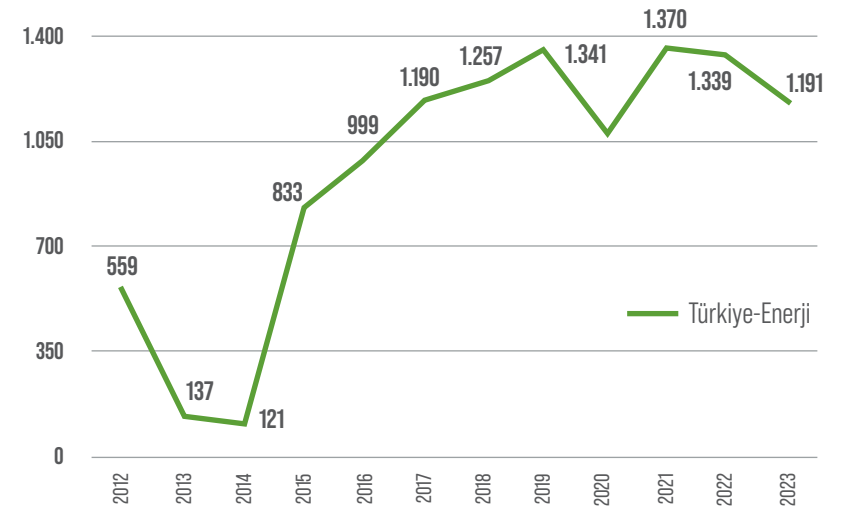
Son 5 Yılda
Artış

Enerji alanında en fazla patent/faydalı model başvurusu yapan firmalar sıralamasında ARÇELİK, üniversiteler/araştırma merkezleri sıralamasında ise İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ zirvede yer almaktadır.

Patent Sayısı



Enerji Kategorisinde Türkiye'nin Patent Şampiyonları





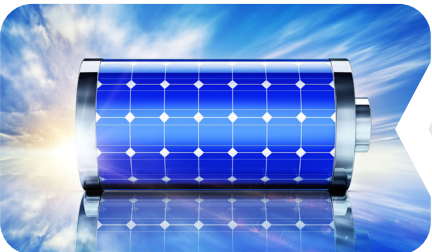
Dekarbonizasyon ve Net Sıfır Karbon Hedefleri İçin Yenilenebilir Enerjiye Yapılan Yatırım Harcamaları

- Karbonsuzlaşma ve 2050 net-sıfır karbon hedeflerine yönelik enerji dönüşümünde, yenilenebilir kaynaklar (güneş, rüzgar, hidro), enerji verimliliği ve elektrifikasyon önemli rol oynamaktadır.
- Dünyada 2020'den beri yenilenebilir enerji için 1,34 trilyon dolar harcanmıştır. Paris İklim Anlaşması doğrultusunda gelişmekte olan ekonomilerin kamu ve özelde yapması gereken yatırımın 2022'de yapılan 770 milyar ABD dolarından 2030 itibarıyla yıllık 2,2-2,8 trilyon dolara çıkması gerekmektedir.



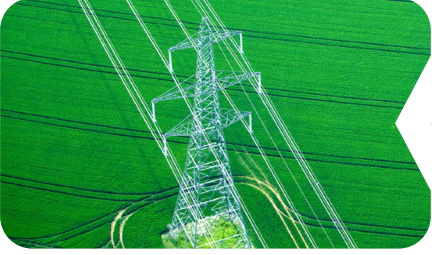
Enerjide Dijital Dönüşümün Gerçekleşmesi

- Dijitalleşmenin enerjiye entegre olması ile yenilenebilir enerji sektörü hızlı bir şekilde gelişmekte, blokzincir ve solarcoin gibi yeni dijital konseptlerin entegrasyonu gerçekleşmektedir.
- Son yıllarda en hızlı ve en büyük kapasite artışını gösteren güneş enerjisi sektöründeki önemli başlıklardan olan mahsuplaşma, depolama, öztüketim, prosumer (üreten tüketiciler), kurumsal güneş yatırımları ve kitlesel fonlamanın dijitalizasyon sayesinde hızlıca tabana yayılması ve hızla hayata geçmesi mümkün olmaktadır.



Enerji Depolama Entegre Yenilenebilir Enerji Sistemlerinin Yaygınlaşması

- Kesintili ve gün içinde belli süreli üretim yapabilen güneş ve rüzgar santrallerinin enerji depolama tesisleriyle entegre hale getirilmesi yenilenebilir enerji kaynaklarından daha fazla ve öngörülebilir şekilde yararlanılmasını mümkün kılmaktadır.
- Fazla enerji depolanarak puant talep yönetilebilir ve dolayısıyla ek enerji kaynağı ihtiyacı azaltılır.
- Depolamanın artışıyla elektrik şebekesinde esneklik artmaktadır.



Dağıtık Enerji Üretiminin Artışı

- Dağıtık enerji kaynaklarının artışıyla tüketim noktasının olduğu yerde üretim sağlanmakta, böylelikle iletim kayıpları önlenmekte, bu da gelecekte talep tarafı yönetimi için temel oluşturmaktadır.
- Güneş enerjisinde çatı-üstü segmentinin gelişmesiyle 'üreten tüketiciler' daha da çoğalmaktadır.



Deniz-üstü Rüzgar Kurulumlarının Yaygınlaşması

- Deniz-üstü rüzgar kurulumlarında karasal RES kurulumlarına göre daha yüksek verimlilik sağlanmaktadır.
- 2020-2022 döneminde patent başvurularında %18 artış olmuş; yüzer temelde, lojistik kapasitelerde ve yeşil hidrojen üretimini destekleyen buluşlarda gelişmeler kaydedilmiştir.



Nadir Toprak Elementlerinin Sürdürülebilirliğinin Sağlanması

- Enerji dönüşümünün gerçekleşmesi için en önemli araçlar olan rüzgar türbinleri, güneş panelleri, elektrikli araçlar ve bataryaların yapımı için kritik metallerle (silikon, kobalt, lityum ve manganez) birlikte lantanit, skandiyum ve itriyum olmak üzere 17 tane nadir toprak elementi bulunmaktadır.
- Önümüzdeki on yılda nadir toprak elementlerine olan talebin %400-600 arası, bataryalarda kullanılan lityum ve grafit olan talebin %4.000 artması beklenmektedir. Nadir toprak elementlerinin tedarikini daha önce %97'si oranında karşılayan Çin'in payı son dönemde %60-70'e düşmüştür.



Güneş ve Rüzgar LCOE'lerin* Diğer Kaynaklara Göre En Düşük Seviyede Olması

- 2010'da global ağırlıklı ortalaması en ucuz fosil yakıt kaynağına göre, %710 daha pahalı olan güneş enerjisi 2022'de en ucuz fosil yakıt kaynağından %29 ucuz, %95 daha pahalı olan rüzgar enerjisi 2022'de en ucuz fosil yakıt kaynağından %52 ucuz hale gelmiştir.

* LCOE: Seviyelendirilmiş elektrik maliyeti



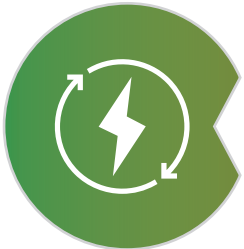
Gelişmekte Olan Fotovoltaik Teknolojilerle Artan Panel Verimliliği

- Kristalin polisilikon %97 pazar payıyla pazarda en baskın olarak kullanılan teknolojidir ve daha verimli PERC hücreler de pazar payını %60'a artırmış durumdadır.
- 2022'de Çinli üretici LONGI silikon solar hücrelerinde %26,8 ile rekor bir verimlilik seviyesi açıklamıştır.
- TOPCon, heterojunction ve back contact teknolojileri de genişleyen bir ticari üretimle 2022'de hücre pazarının %35'ini yakalamıştır.
- Geleneksel silikon hücrelerin üzerine perovskit kullanılarak üretilen tandem solar hücreleriyle tek tip bir hücreye kıyasla güneşten daha fazla elektrik üretmek mümkündür. Şu anda tandem solar hücrelerin verimliliği %34'le gelecek vadetmektedir, ancak bu verimlilik düzeyindeki teknoloji henüz tam olarak ticarileşmemiştir.



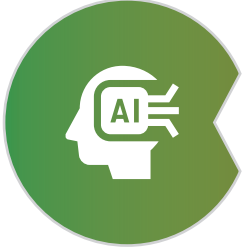
Gelişmekte Olan Depolama Teknolojileri

- Daha yüksek enerji yoğunluğu, hızlı şarj, ağırlık, kullanım ömrü, geri dönüşüm kolaylığı ve güvenlik gibi farklı başlıklarda daha rekabetçi olan depolama teknolojileri gelişmektedir.
- Katı hal bataryaları, lityum-sülfür, sodyum-iyon, demir-hava bazlı batarya teknolojilerinin yanı sıra akış bataryası teknolojisi, süper kapasitörler gelişmekte olan depolama çözümleri arasındadır.
- Batarya paketi tasarımı, güç dönüşüm sistemi (PCS), enerji yönetim sistemi depolama sistemi tasarımını bütünleyici ve kritik unsurlardır.



Power-to-X

- Power-to-X elektriği sürdürülebilir kaynaklardan kimyasallara, anlık hidrojene veya metanole, jet yakıtı/kerosen veya amonyak gibi itici güçlere, gübre için kullanılabilen diğer yeşil yakıtlara dönüştürme işlemidir.
- Büyük miktarda düşük karbonlu fazla elektrik üretebilme ihtimali son yıllarda bu konsepti ilgiyi artırmıştır.



Yapay Zeka (AI) ve Big Data (Büyük Veri) Entegrasyonu ile Verimli “Akıllı Şebeke” Yönetimi

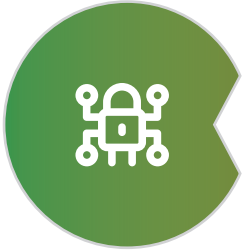
- AI ve Big Data teknolojileri sayesinde büyük enerji sahaları ve ağlarında verimlilik ve tahmine dayalı bakım ve şebeke analitiği/yönetimi ile tutarlı ve optimize edilmiş bir elektrik akışı sağlanabilmektedir.
- AI ve Big Data, ayrıca, şebeke kapasitesi seviyelerini tahmin eden ve zamana dayalı otonom ticaret ve fiyatlandırma gerçekleştiren loE (Her Şeyin İnterneti) uygulamalarına da olanak sağlamakta ve bulut bilişimdeki yeniliklerle birlikte sanal enerji santralleri (VPP), kamu hizmetlerinden elde edilen enerji üretimini tamamlamaktadır.
- Ayrıca start-up'lar yenilenebilir enerji modeli tasarımı ve performans analizi için veri analitiğini ve makine öğrenimini kullanmaktadır.



EaaS

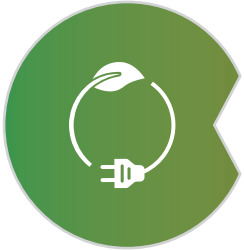
Hizmet Olarak Enerji (EaaS)

- Hizmet Olarak Enerji, yapay zeka gibi teknolojiler ve finansal alanda gerçekleşen değişimler sayesinde ortaya çıkan, yalnızca enerji satışıyla sınırlı kalmayarak enerji yönetimiyle ilgili tüm diğer hizmetleri de uçtan uca sağlamaya yönelik yenilikçi bir iş modelidir.
- Elektrik satışından tüketim yönetimi, üretim optimizasyonu ve tüketimi izleme gibi hizmetleri sağlayan EaaS, özellikle dağıtık yenilenebilir enerji kaynaklarının, elektrikli araçların, akıllı şehirlerin ve enerji depolama cihazlarının ortaya çıkmaya devam etmesiyle yeni gelir fırsatları vadetmektedir.



Blokzincir (Blockchain) Entegrasyonu ile P2P (Eşler Arası) Elektrik Ticareti

- Bir siber güvenlik mekanizması olarak faaliyet gösteren blokzincir, elektriğin dağıtık güç sağlayıcıları ağı üzerinden güvenli ve izlenebilir bir şekilde işlem görmesini sağlayan bir kontrat yapısıdır.
- Bu teknoloji, yeşil enerji tedarikinin verimliliğine, esnekliğine ve şeffaflığına katkıda bulunarak %100 yenilenebilir enerji kullanımını teşvik etmektedir.



Biyogazda Saflaştırma

- Anaerobik sindirme teknolojisiyle elde edilen ham biyogaz, H₂S, CO₂, NH₃ gibi biyogazın verimli kullanılmasını etkileyecek birtakım gazlar içermektedir. Sürdürülebilir gelişime fayda sağlayacak yönde elde edilen bu ham çıktı, bu gazlardan arındırılarak saflaştırılıp, metan içeriği zenginleştirilerek gaz olarak farklı amaçlara hizmet edecek şekilde kullanılabilir.

Enerji arzı ve talebi arasındaki gelecekte ortaya çıkacak açığın üstesinden gelmek ve iklim değişikliğinden kaynaklanan riskleri yönetmek amacıyla Amerika, Avrupa Birliği ve Çin başta olmak üzere tüm gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler yenilenebilir enerji kaynaklarını merkeze koyan politikalar izlemektedirler.

Bölgesel veya küresel yenilenebilir enerji politikalarında tanımlanan başlıca faktörler arasında;

- Mevcut ve gelecekteki kendi kendine yeterlilik potansiyeli
- Yenilenebilir sistemlerin nasıl ve nerede konuşlandırılacağı
- Yenilenebilir enerji planlamasının yönetimi
- Kurumlarının çevresel etkisi
- Enerji verimli donanımların benimsenmesinin teşvik edilmesi
- Teknoloji modernizasyonu
- Sera gazı emisyonlarının azaltılması bulunmaktadır.

Yenilenebilir enerji politikaları yalnızca devlet düzeyinde kalmayıp, küresel düzeyde "IRENA", "IEA", "REN-21", "21. Yüzyıl", "REEEP", "ISA", "EREC", "ECPA" gibi uluslararası kuruluşlar, sendikalar ve düşünce kuruluşları aracılığıyla da geliştirilmektedir.



ABD

ABD, yenilenebilir enerjinin büyümesini destekleyen Üretim Vergisi Kredisi (PTC) ve Yatırım Vergisi Kredisi (ITC) de dahil olmak üzere federal ve eyalet düzeyinde politikalara sahiptir. Her ne kadar federal hükümet yenilenebilir enerjinin gelişimine gereken önemi veriyorsa da, ABD'de sıkça yapılan politika ve mevzuat değişiklikleri sektörün istikrarı üzerinde olumsuz bir etki yaratabilmektedir.



AVRUPA BİRLİĞİ

AB'nin kapsamlı yenilenebilir enerji direktifleri, emisyon ticaret sistemi ve biyoyakıtlar için sürdürülebilirlik kriterleri, üye devletler arasında yenilenebilir enerjinin geliştirilmesi için sağlam bir altyapı oluşturmaktadır. AB, 2030 yılına kadar enerjinin %32'sinin yenilenebilir kaynaklardan elde edilmesi hedefini koymuştur.

AB ülkeleri içerisinde Almanya, 2010 yılında yürürlüğe koyduğu enerji dönüşümü politikası (Energiewende) sayesinde yenilenebilir enerji alanında başarılı bir örnek olmuştur.

Bu politika kapsamında 2050 yılına kadar toplam birincil enerji tüketiminin %60'ının, toplam elektriğin ise %80'inin yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilmesi, kömür ve nükleer enerjinin ikame edilmesi hedeflenmektedir.



ÇİN

Çin, garantili tarifeler, rüzgar ve güneş enerjisi sübvansiyonları ve dikkat çekici kapasite hedefleri gibi politikalarıyla yenilenebilir enerji yatırımlarında küresel liderliği elinde tutmaktadır.

2022'de güncellenen 14. Beş Yıllık Yenilenebilir Enerji Gelişim planına göre Çin, yenilenebilir enerji üretiminde %50'lik bir artışı (2020'de 2,2 trilyon kWh'den 2025'te 3,3 trilyon kWh'e) hedeflemektedir.

Bu hedeflere ulaşmak için batı bölgesinde güneş ve rüzgar enerjisi üretimini ve doğu kıyısında yerel tüketim için dağıtık enerji üretimini artırmak, açık deniz rüzgarını genişletmek; yenilenebilir merkezleri ve mikro şebekeleri kırsal alanlarda entegre etmek gibi uygulamalar yapmayı planlamaktadır.

POLİTİKALAR

Uluslararası Anlaşmalar ve Taahhütler

Ülkeler genellikle iklim değişikliğini ele almak ve yenilenebilir enerjinin benimsenmesini teşvik etmek için uluslararası anlaşmalara ve taahhütlere katılmaktadırlar.

Ulusal YE Hedefleri

Bu hedefler, ulaşılması gereken bir zaman çizelgesi ile birlikte enerjinin belirli bir kısmının yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilmesine yönelik bir yasal çerçeveye ortaya konmaktadır.

Yenilenebilir Portföy Standartları (RPS) / Yenilenebilir Enerji Standartları (RES)

Bu politikalar, bir ülkenin veya eyaletin elektriğinin belirli bir yüzdesinin belirli bir tarihe kadar seçili yenilenebilir kaynaklardan üretilmesini zorunlu kılmaktadır.

Garantili Tarifeler (FiT)

Hükümetler yenilenebilir enerji üreticilerine ürettikleri her birim enerji için sabit bir ödemeyi garanti ederek, bu projeleri mali açıdan uygulanabilir ve cazip kılmaktadır.

Vergi Teşvikleri ve Kredileri

Birçok ülke, yenilenebilir enerji projelerine veya teknolojilerine yatırım yapan bireylere ve işletmelere vergi kredileri veya indirimleri sunmaktadır.

Yeşil Sertifikasyon ve Etiketler

Hükümetler, yenilenebilir enerji kaynaklarının çevresel faydalarını doğrulamak için sertifika programları veya etiketler oluşturarak tüketici farkındalığını artırmaktadır.

Yeşil Tedarik Politikaları ve Kota Yükümlülükleri

Bazı ülkeler, kamu hizmetlerinin veya enerji tedarikçilerinin elektriğinin belirli bir yüzdesini yenilenebilir kaynaklardan sağlamasının gerekli olduğu kota sistemlerini kullanmaktadır.

Mahsuplaşma

Mahsuplaşma, yenilenebilir enerji sistemlerine (güneş panelleri gibi) sahip bireylerin veya işletmelerin tüketim fazlası elektriği şebekeye geri beslemesine ve bunun için kredi veya ödeme almasına olanak tanımaktadır.

Yenilenebilir Enerji Araştırma ve Geliştirme Fonu

Hükümetler genellikle yenilikçiliği ve teknolojik ilerlemeleri teşvik etmek amacıyla yenilenebilir enerji sektöründeki araştırma ve geliştirmeye fon ayırmaktadır.

Karbon Fiyatlandırması

Bazı bölgeler, sera gazı emisyonlarının azaltılmasını ve dolaylı olarak yenilenebilir enerji kullanımını teşvik etmek için karbon vergileri veya emisyon üst sınırı ve ticareti sistemleri gibi karbon fiyatlandırma mekanizmalarını uygulamaktadır.

Enerji Verimliliği Standartları

Bu politikalar, enerji verimliliğinin artırılmasına ve genel enerji tüketiminin azaltılmasına odaklanarak yenilenebilir enerji kapasitesinin daha verimli bir şekilde kullanılmasını teşvik etmektedir.

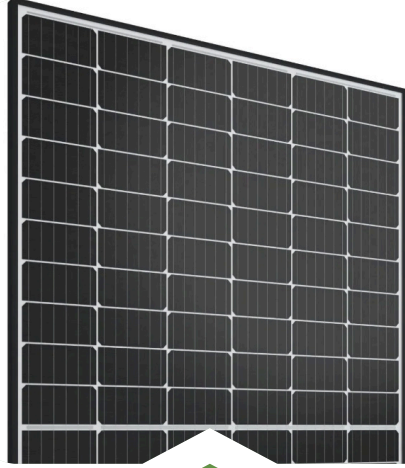
Açık Artırma Planları

Rekabetçi ihalelerle yeni yenilenebilir enerji kapasitesinin mümkün olan en düşük fiyatla sağlanması amaçlanmaktadır.

ÜRETİMDE DÜNYADAKİ BAŞARILI UYGULAMALAR

IBC (Birbirine Bağlı Arka Temas) hücre teknolojisi, enerji üretimi için daha üstün verimlilikte bir teknoloji olup, geleneksel güneş hücrelerinin aksine kontakları arka tarafa yerleştirilerek gölgelemeyi en aza indiren ve ışık emilimini artıran temas noktalarına sahiptir.

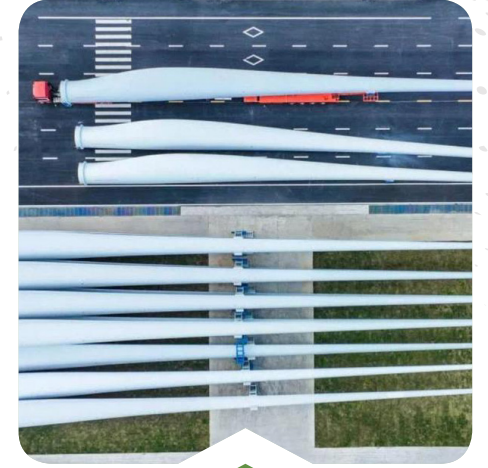
Sunpower Maxeon, IBC hücre teknolojisiyle ürettiği 'Maxeon 7' güneş paneliyle %24,9 verimliliğe ulaştığını açıklamıştır. Panelin güneş ışınımını dönüştürme verimliliği ABD Enerji Bölümü Ulusal Yenilenebilir Enerji Departmanı (NREL) tarafından da doğrulanmıştır.



Hanwha Q CELLS'in ürettiği Q.PEAK DUO-G5 güneş paneli 2018'de Intersolar Ödül Jürisi tarafından en inovatif fotovoltaik panel ödülü kazanmıştır. 120 yarı-hücreli, altı baralı monokristal pane, dayanıklılık, güç artışı ve geliştirilmiş gölgeleme tepkisi performansı ile aynı kategoride yer aldığı panellere göre ön plana çıkmıştır.



GE'nin tasarlayıp ürettiği Haliade-X deniz-üstü rüzgar türbini pazara girdiğinde üretilmiş olan 12 MW üzeri ilk türbin olma özelliğini taşımaktadır. Birleşik Krallık'taki 3,6 GW Dogger Bank Rüzgar Santralinde 13 MW ve 14 MW Haliade-X; ABD'deki 800 MW Vineyard Rüzgar santralinde 13 MW Haliade-X tercih edilmiştir. GE en son olarak bu modeli 17 MW ve 18 MW olarak piyasaya sürmeye hazırlanmaktadır.



Çin menşeli şirket Sany dünyanın en büyük karasal rüzgar türbini kanatlarını üretmiştir. 131 metreyle Big Ben'i ya da Özgürlük Anıtı'nı gölgede bırakacak bir uzunluğa sahiptir. 15 megavatlık türbin ve üç kanadıyla 260 metre üzerinde bir çapa sahip olacak yapı 2024'ün ilerleyen aylarında Merkez Çin'de kurulacaktır. SY1310A karasal rüzgar türbini kanadı, SANY Yenilenebilir Enerji tarafından kuzey Çin'deki Bayannur'daki fabrikasında üretilmektedir. Artan kanat uzunluğunun, daha fazla sertlik ve güç talebinin yanı sıra yıldırım gibi aşırı hava olaylarına karşı korunma sağlamaktadır.



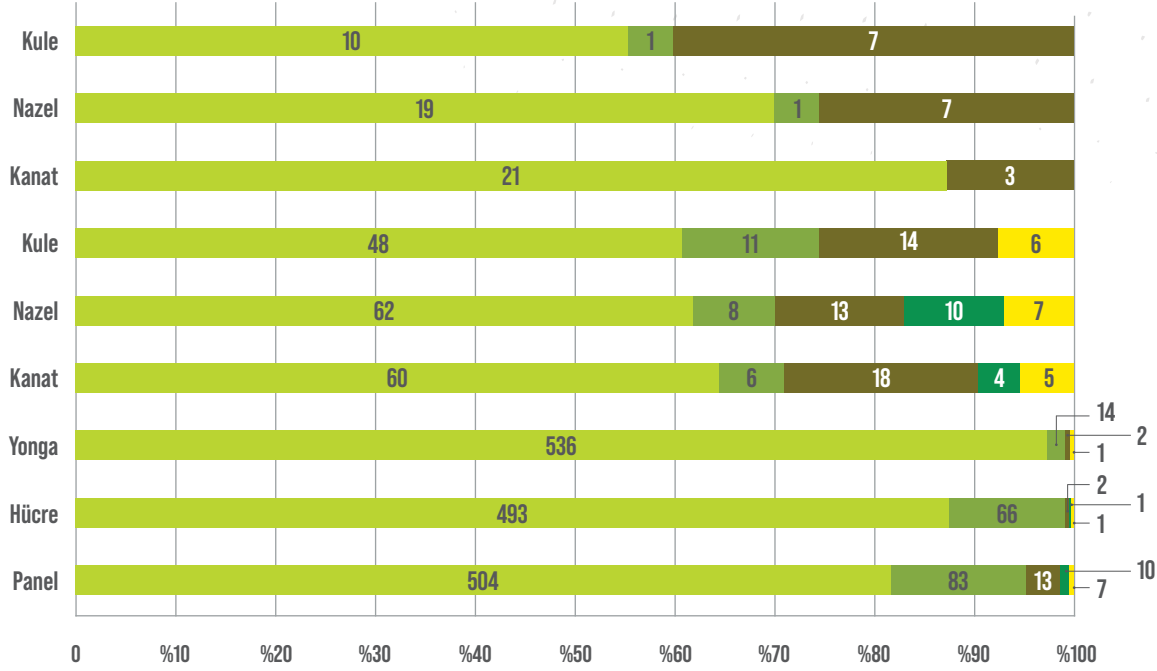
YENİLENEBİLİR ENERJİ TEKNOLOJİLERİNDE ÖNDE GELEN ÜLKELER

Bölgelere Göre Yenilenebilir Enerji Üretim Kapasiteleri, 2022

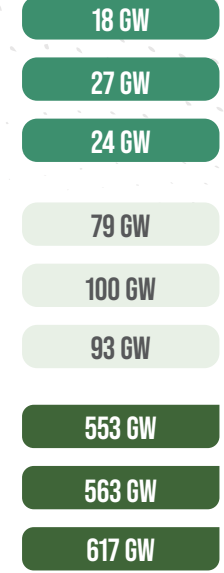
Deniz Üstü
Rüzgar
Türbinleri

Karasal
Rüzgar
Türbinleri

Solar
Panelleri



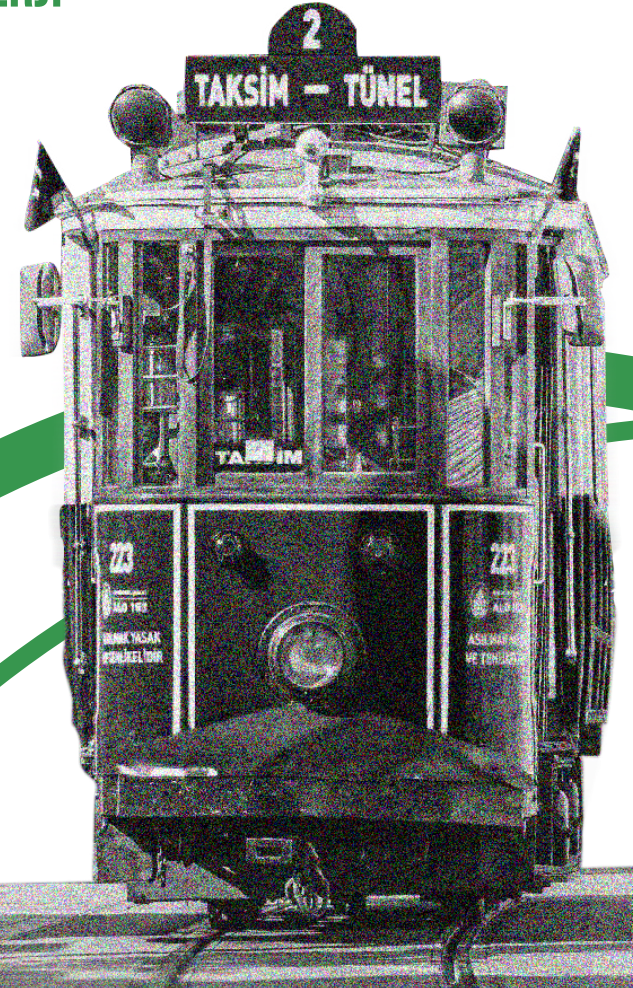
GLOBAL KAPASİTE



Yenilenebilir Enerji Teknolojileri Üretiminde Önde Gelen Üretim Merkezlerinden Örnekler

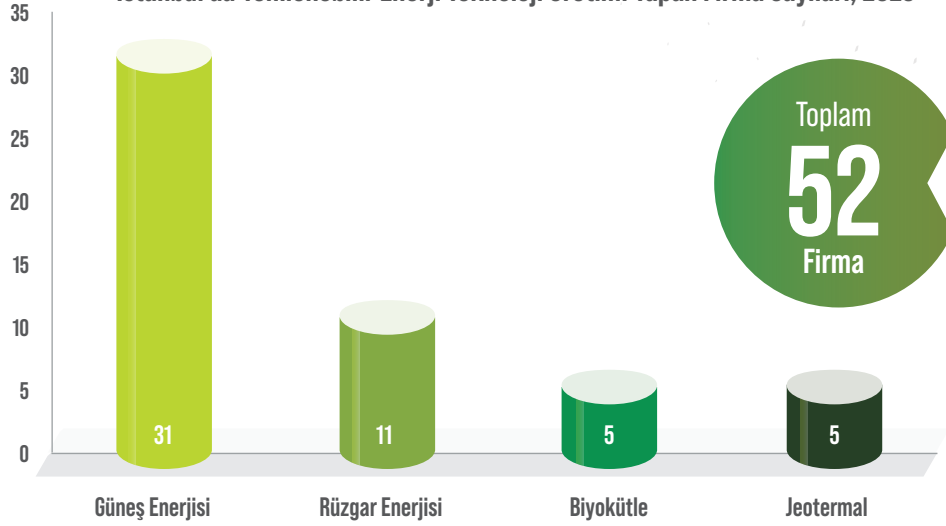
ÜLKE	BÖLGE	
Çin	Jiangsu	Solar panel ve yonga üretiminde ön planda olan bir bölge. Dünyanın önde gelen solar panel üreticilerinden Jinko Solar'ın genel merkezi burada yer alıyor.
Çin	Xinjiang	Rüzgar türbini ve komponentleri üretiminde ön planda olan bir bölge. Çin'in önde gelen rüzgar türbini üreticilerinden Goldwing'in genel merkezi burada yer alıyor.
Almanya	Hamburg	Karasal ve deniz üstü rüzgar türbini ve komponentleri üretiminde ön planda olan bir bölge. Almanya'nın önde gelen rüzgar türbini üreticilerinden Nordex'in genel merkezi Hamburg'ta yer alıyor.
ABD	Colorado	Karasal rüzgar türbini ve komponentleri üretiminde ön planda olan bir bölge. Önde gelen global rüzgar türbini üreticilerinden Vestas'ın Amerika genel merkezi burada yer alıyor.

İSTANBUL'DA YENİLENEBİLİR ENERJİ TEKNOLOJİLERİ



İSTANBUL'DA YENİLENEBİLİR ENERJİ TEKNOLOJİLERİ

İstanbul'da Yenilenebilir Enerji Teknoloji Üretimi Yapan Firma Sayıları, 2023

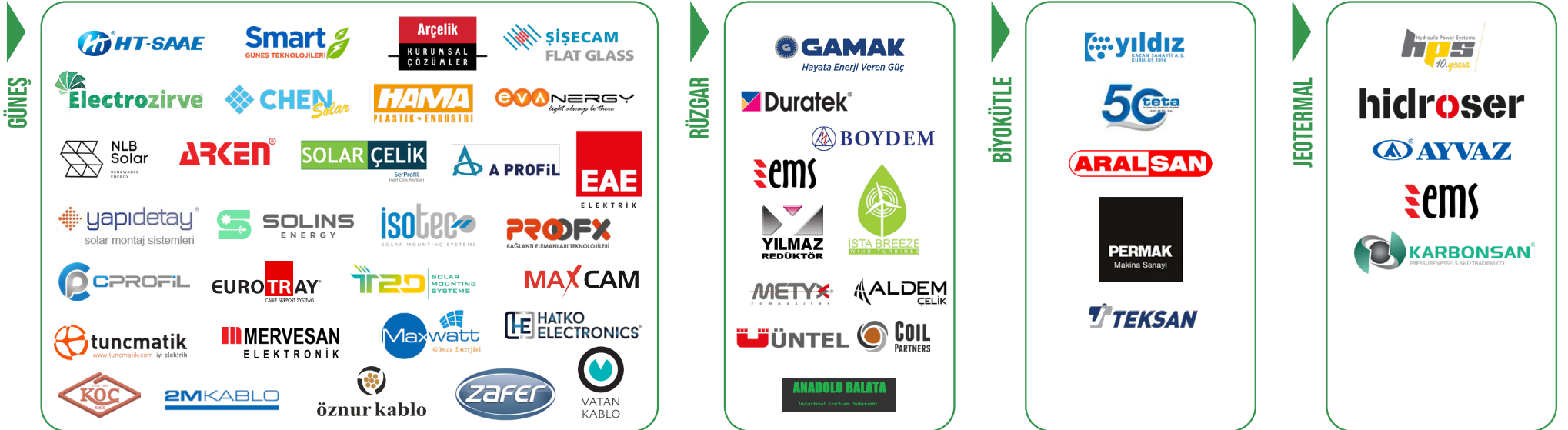


İstanbul Merkezli Güneş Paneli Üreten Firmalar



*2022 ciroları baz alındığında 2023 kuruluş tarihli Arçelik Solar bu tahmine dahil edilmemiştir.

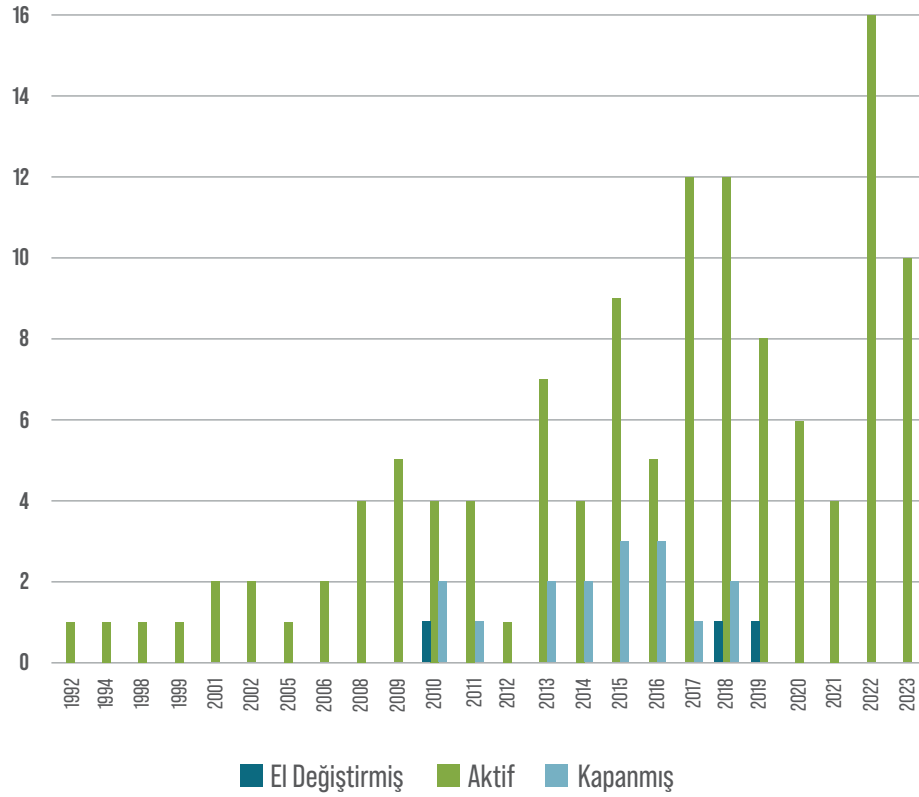
Yenilenebilir Enerji Komponentleri Üretiminde Faaliyet Gösteren Firmalar



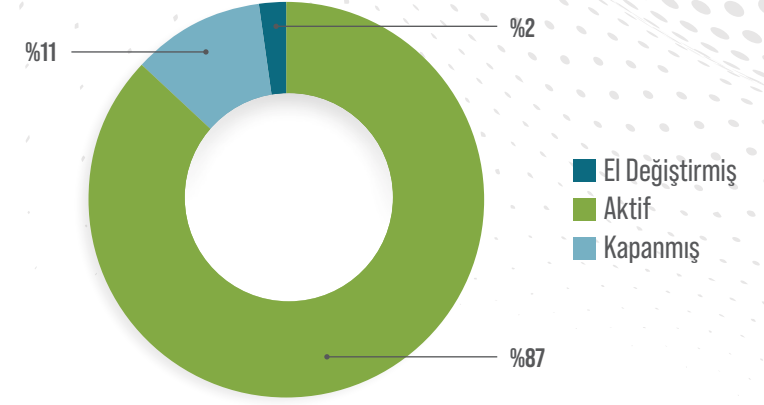
İSTANBUL'DA YENİLENEBİLİR ENERJİ TEKNOLOJİLERİ

İstanbul Enerji Girişimleri

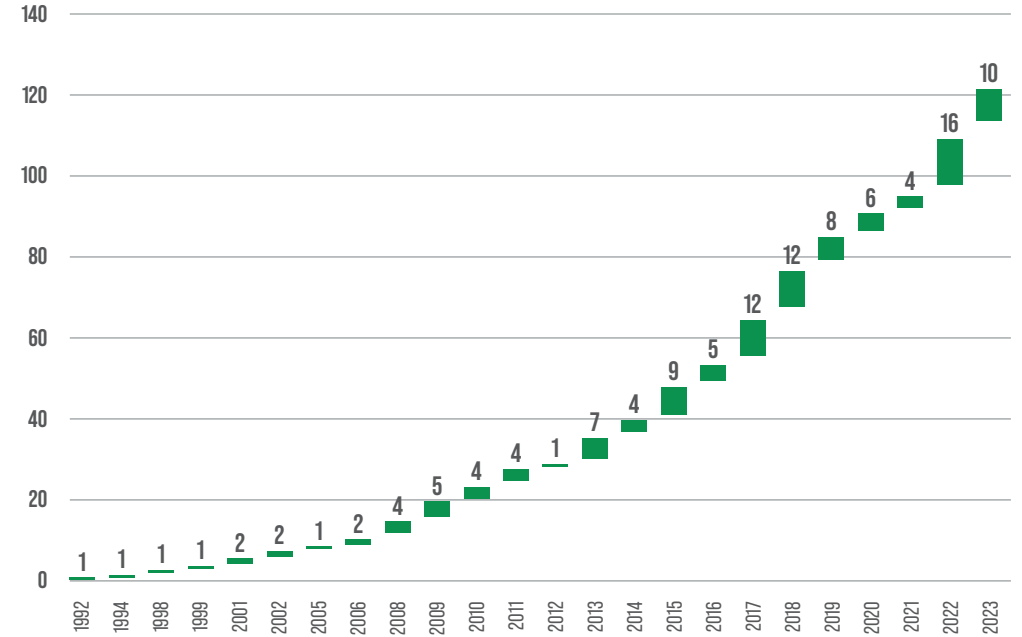
1992-2023 Yılları Arasında İstanbul'da Yenilenebilir Enerji Alanında Kurulan Girişim Sayıları ve Mevcut Durumları



İstanbul'da Yenilenebilir Enerji Alanında Kurulan Girişimlerin Mevcut Durumları

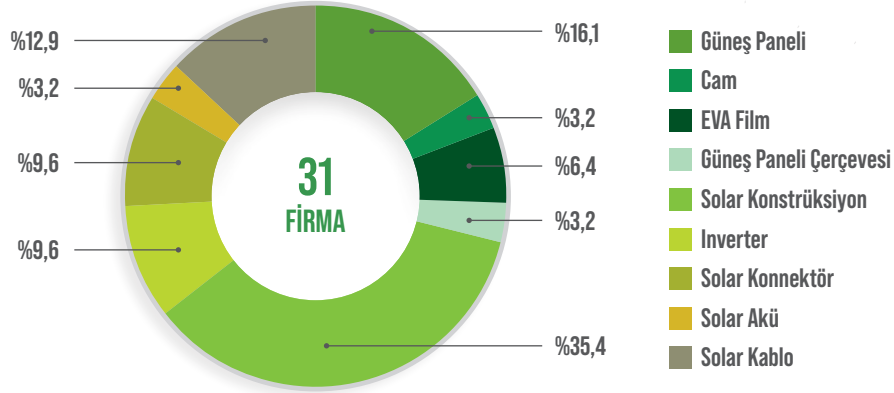


İstanbul'da Yenilenebilir Enerji Alanında Kurulan Girişimlerin Yıllar İtibarıyla Gelişimi

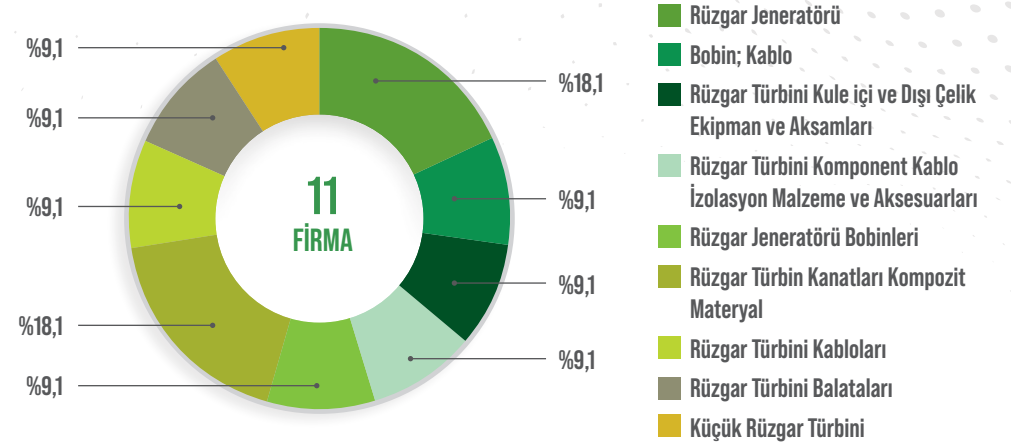


İSTANBUL'DA YENİLENEBİLİR ENERJİ TEKNOLOJİLERİ

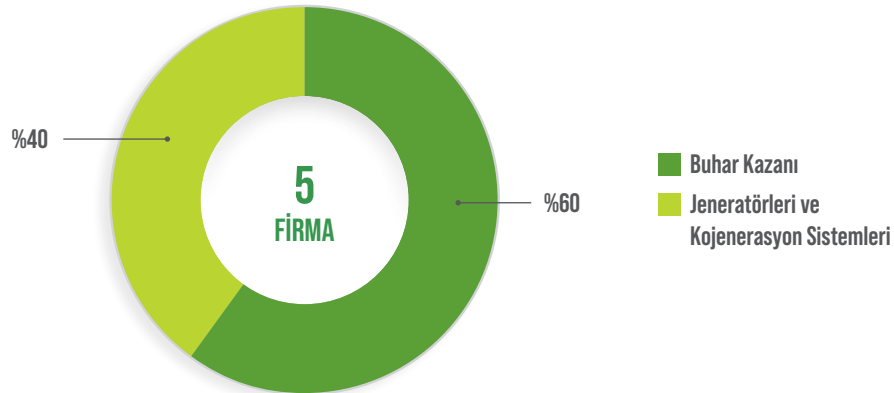
Güneş Enerjisinde Faaliyet Alanına Göre Üretim Dağılımı



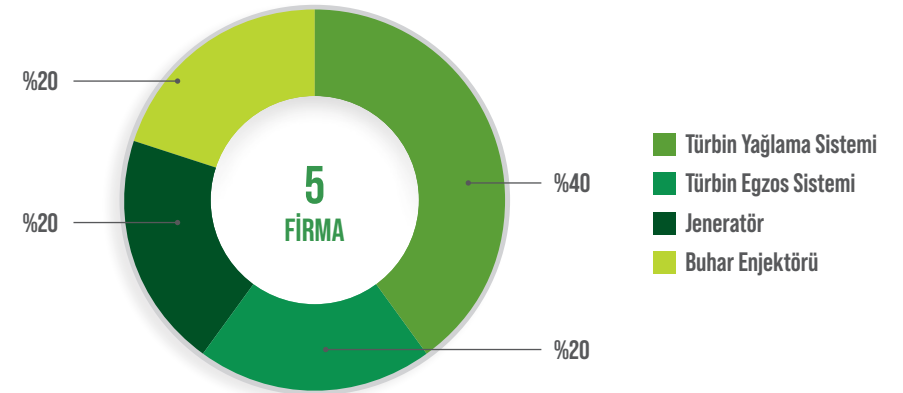
Rüzgar Enerjisinde Faaliyet Alanına Göre Üretim Dağılımı



Biyokütle Enerjisinde Faaliyet Alanına Göre Üretim Dağılımı

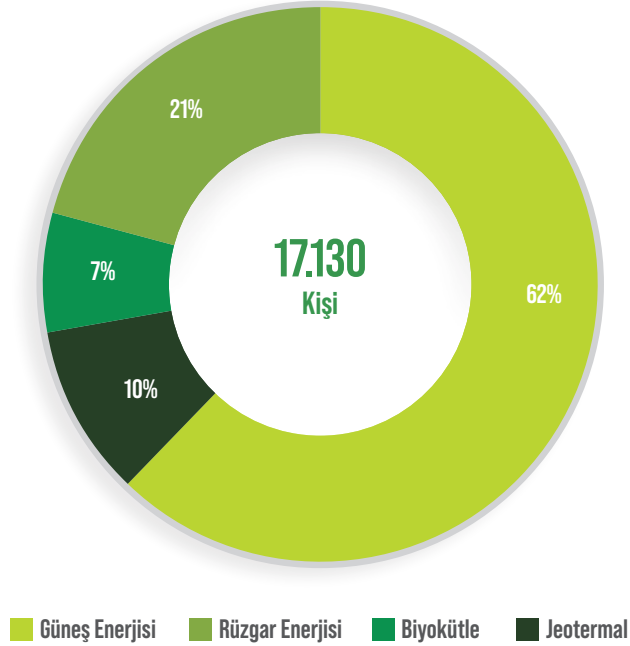


Jeotermal Enerjisinde Faaliyet Alanına Göre Üretim Dağılımı



İSTANBUL'DA YENİLENEBİLİR ENERJİ TEKNOLOJİLERİ

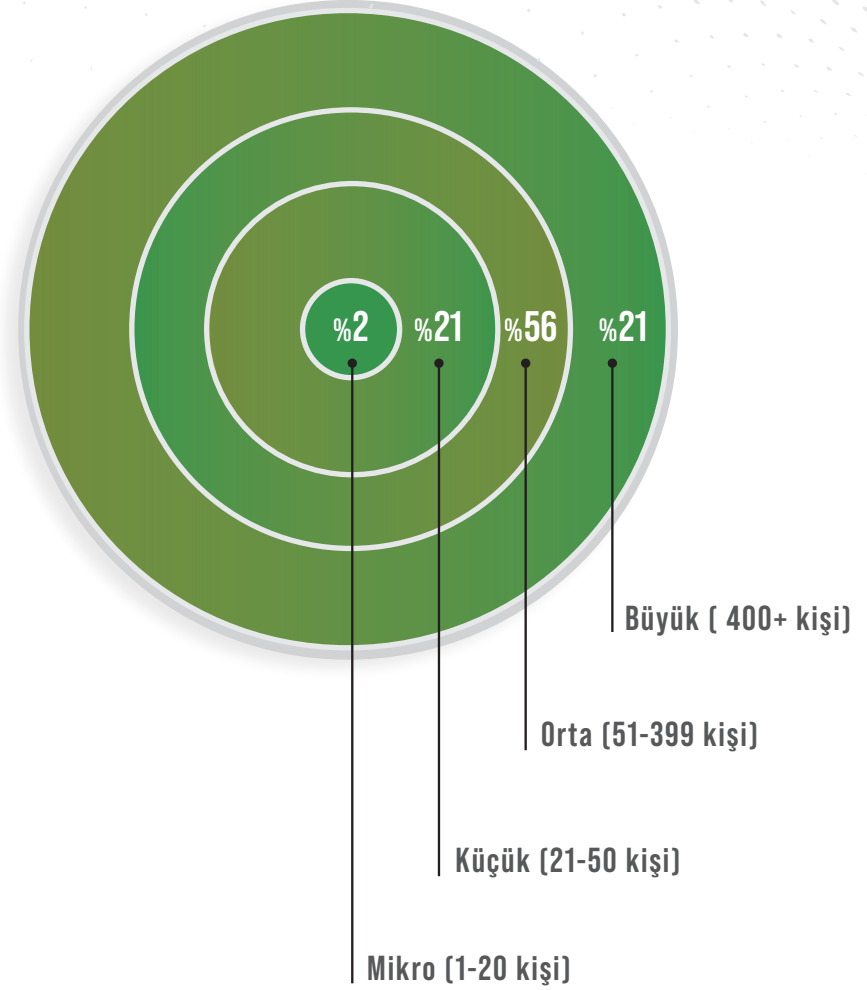
Yenilenebilir Enerji Teknoloji Üretimi İstihdamı



52
FİRMA

17.130
ÇALIŞAN

Yenilenebilir Enerji Komponentleri Üretiminde Faaliyet Gösteren Firmaların Çalışan Sayısı Bazında Dağılımı

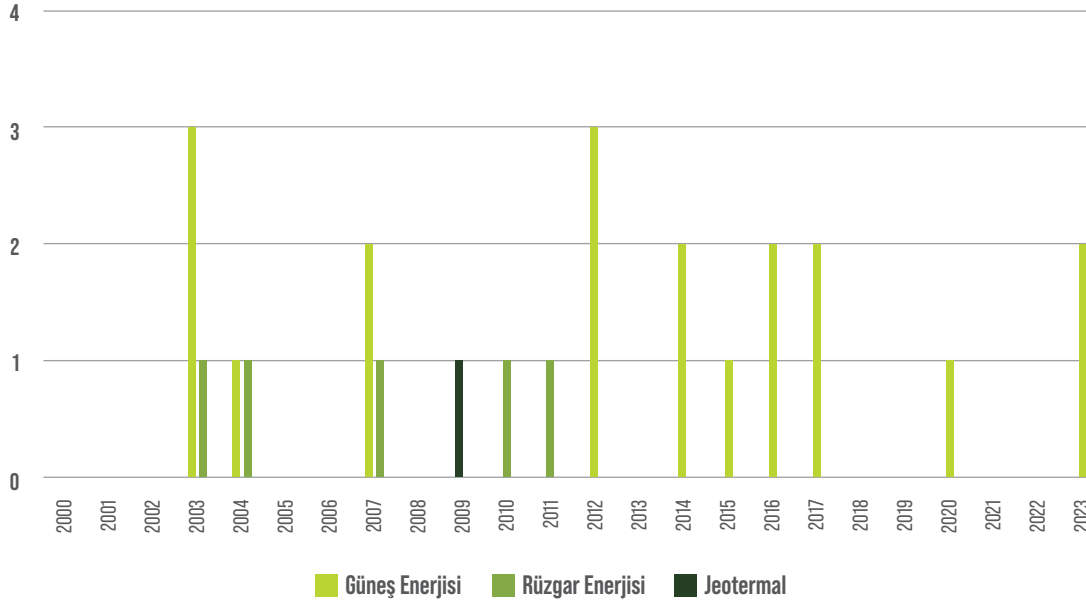


İSTANBUL'DA YENİLENEBİLİR ENERJİ TEKNOLOJİLERİ

Yenilenebilir Enerji Komponentleri
Üretiminde Faaliyet Gösteren Firmaların
İstanbul ve Çevresindeki Dağılımı



Kuruluş Yıllarına ve Segmentlerine Göre Şirketler



Merkez ve Fabrika İstanbul

52
İSTANBUL

(Ağırlıklı olarak Tuzla, Dudullu ve Esenyurt olmak üzere)

Merkez İstanbul, Fabrika İstanbul Çevresi

9
KOCAELİ

7
TEKİRDAĞ

2000 Yılı Sonrası

25
KURULAN
FİRMA

3*
KAPANAN
FİRMA

*Araştırma çerçevesinde saptanan firmaların sayısı, tahmini.

GÜNEŞ ENERJİSİ - TEDARİK ZİNCİRİ

Yerli Aksam Bileşenleri

Güneş Paneli Üreticileri

Mühendislik, Tedarik ve Kurulum Firmaları (EPC)

Nihai Kullanıcılar/ Yatırımcılar

HÜCRE

FV PANEL BİLEŞENLERİNİN ÜRETİCİLERİ

[Cam, Çerçeve, Enkapsulant, Backsheet, Bağlantı Kutusu vs.]



KONSTRÜKSİYON ve ELEKTRİKSEL BAĞLANTI ÜRETİCİLERİ



İNVERTÖR



Güneş enerjisi sistemlerinin / santrallerinin mühendisliğini, tedarikini ve kurulumlarını üstlenen taahhüt şirketleri

- Şebekeye Elektrik Üreten Yatırımcılar
- Ticari ve Endüstriyel Lisanssız Sistem Yatırımcıları
- Konut Sistem Yatırımcıları



İstanbul'da yer almayan imalat alanı

Tamamlayıcı Hizmetler

- İşletme
- Bakım
- Proje Geliştirme
- Ölçüm
- Sertifikasyon
- Yazılım (Uzaktan İzleme, Fizibilite)
- Sigorta
- Eğitim

RÜZGAR ENERJİSİ - TEDARİK ZİNCİRİ

Yerli Aksam Bileşenleri

Rüzgar Türbini Üreticileri

Mühendislik, Tedarik ve Kurulum Firmaları (EPC)

Nihai Kullanıcılar/ Yatırımcılar

KANAT

ROTOR VE NASEL GRUPLARINDAKİ
ELEKTRONİK AKSAM



TÜRBİN KULESİ VE BAĞLANTI
ELEMANLARI



BOBİN, KOMPOZİT MATERYAL, KABLO,
İZOLASYON MALZEMESİ; BALATA



JENERATÖR VE GÜÇ ELEKTRONİĞİ



Rüzgar enerjisi santrallerinin
mühendisliğini, tedarikini
ve kurulumlarını üstlenen taahhüt
şirketleri

- Şebekeye Elektrik Üreten Yatırımcılar
- Ticari ve Endüstriyel Lisanssız Sistem Yatırımcıları



İstanbul'da yer almayan imalat alanı

Tamamlayıcı Hizmetler

- İşletme
- Bakım
- Proje Geliştirme
- Ölçüm, Test
- Sertifikasyon
- Yazılım (Otomasyon, SCADA)
- Sigorta
- Eğitim

BİYOKÜTLE ENERJİSİ - TEDARİK ZİNCİRİ

Yerli Aksam Bileşenleri

Mühendislik, Tedarik ve Kurulum Firmaları (EPC)

Nihai Kullanıcılar/ Yatırımcılar

AKIŞKAN YATAKLI / SIVI VE GAZ YATAKLI BUHAR KAZANI



GAZLAŞTIRMA VE GAZ TEMİZLEME GRUBU



BUHAR VE GAZ TÜRBİNİ



İÇTEN YANMALI MOTOR VEYA STİRLİNG MOTORU



JENERATÖR VE GÜÇ ELEKTRONİĞİ



KOJENERASYON SİSTEMİ



Bu hizmeti veren firmalar orijinal ekipman distribütörlüğü de yapabilmektedir.

- Şebekeye Elektrik Üreten Yatırımcılar



İstanbul'da yer almayan imalat alanı

Tamamlayıcı Hizmetler

- İşletme
- Bakım
- Proje Geliştirme
- Ölçüm
- Sertifikasyon
- Yazılım (Uzaktan İzleme)
- Sigorta
- Eğitim

JEOTERMAL ENERJİ- TEDARİK ZİNCİRİ

Yerli Aksam Bileşenleri

BUHAR VE GAZ TÜRBİNİ



YAĞLAMA SİSTEMİ, HIZ KONTROL SİSTEMİ



hidroser

EGZOZ SİSTEMİ



JENERATÖR VE GÜÇ ELEKTRONİĞİ



BUHAR EJEKTÖRÜ, VAKUM KOMPRESÖRÜ



Mühendislik, Tedarik ve Kurulum Firmaları (EPC)

Bu hizmeti veren firmalar orijinal ekipman distribütörlüğü de yapabilmektedir.

Nihai Kullanıcılar/ Yatırımcılar

- Şebekeye Elektrik Üreten Yatırımcılar
- Ticari ve Endüstriyel Lisanssız Sistem Yatırımcıları



İstanbul'da yer almayan imalat alanı

Tamamlayıcı Hizmetler

- İşletme
- Bakım
- Proje Geliştirme
- Ölçüm
- Sigorta
- Eğitim

MESLEK YÜKSEK OKULU



Enerji Sistemleri Mühendisliği
Kontenjan: 30



Enerji Sistemleri Mühendisliği
Kontenjan: 25



Enerji Sistemleri Mühendisliği
Yeni kontenjan açılmayacaktır.



Enerji Sistemleri Mühendisliği
Kontenjan: 50

MESLEK YÜKSEK OKULU



Elektrik ve Enerji

YÜKSEK LİSANS



Enerji Teknolojileri ve Yönetimi
Kontenjan: 22



Enerji ve Sürdürülebilir Kalkınma
Kontenjan: 15



Enerji Bilim ve Teknoloji
Kontenjan: 55



Çevre ve Enerji Sistemleri
Kontenjan: 22



**Sürdürülebilir Enerji
Tezli/Tezsiz**



Enerji Etkin Yapılar
Kontenjan: 45



**Güç Elektronik ve
Temiz Enerji Sistemleri**

DOKTORA



Enerji Bilim ve Teknoloji



Enerji Teknolojileri

UZMANLAŞMA PROGRAMI



Enerji ve Çevre Mühendisliği

ÜNİVERSİTELERDEKİ SEM'LER VASITASIYLA VERİLEN EĞİTİMLER



- Yenilenebilir Enerji Mini MBA Sertifika Programı
- Yenilenebilir Enerji Piyasası
- Sürdürülebilir Akıllı Şehirler



- Yenilenebilir Enerji Teknolojileri Sertifika Programı
- Enerji Mini MBA Programı



- Rüzgar Enerjisi Proje Geliştirme ve Uygulama Sertifika Programı



- Yenilenebilir Enerji Teknolojileri Sertifika Programı, BMI

Diğer - Resmi Sertifikalı Yenilenebilir Enerji Eğitimi veren İstanbul merkez ofisli çevrimiçi kurslar:

- Noya Bilgisayar Eğitim Merkezi - Güneş Enerji Sistemi Kursu
- Solar Eğitim Danışmanlık - Çevrimiçi PVsyst Eğitimi, Çevrimiçi ve Yüzyüze Güneş Enerjisi Sistemleri Eğitimi
- Ömür Boyu Eğitim - Güneş Enerji ve Tesisat Sistemleri Ustalık Eğitimi
- İstanbul Sertifika - Güneş Enerjisi ve Tesisat Sistemleri Eğitimi

KAMU & ÖZEL SEKTÖR İŞBİRLİĞİ VE STK'LAR TARAFINDAN GERÇEKLEŞTİRİLEN EĞİTİM PROGRAMLARI



- Fotovoltaik Sistemler, Solar Termal ve TEDAŞ Proje Süreci, Biyoenerji, Rüzgar enerjisi ve Enerji Verimliliği alanlarında sertifikalı uzmanlık eğitimleri



- Uygulamalı Güneş Enerjisi Güç Sistemleri Eğitimi
- Ücretsiz Sertifikalı Güneş Enerjisi (kurulum, bakım ve onarım) Eğitimleri



- Yenilenebilir Enerji Eğitimleri (Jeotermal, Rüzgar, Hidroelektrik Santrali Temel Eğitimleri, Güneş Enerjisi ve Biyokütleden Enerji Üretimi Temel Eğitimleri)



- Yenilenebilir Enerji Eğitimleri (FV sistemler, güneş enerji sistemleri, güneş enerjisi uygulamaları, FV hücreler, rüzgar enerjisi santralleri teknolojisi)



- Yenilenebilir Enerji İkili Tedarik Sözleşmeleri (PPA) İleri Seviye Eğitimi - Online



- Yenilenebilir Enerji Eğitimleri (Güneş ve rüzgâr enerjisi üretmek için kullanılan ekipman ve sistemlerin kurulumu, bakım ve onarımı)

Yenilenebilir Enerji Araştırma Merkezi	Faaliyet Alanları	Merkez İletişim Bilgileri
 İstanbul Gedik Üniversitesi Enerji Teknolojileri Uygulamaları ve Araştırma Merkezi	Yenilenebilir enerji, nükleer araştırmalar, enerji planlaması ve yönetimi ve konvansiyonel enerji	444 5 438 info@gedik.edu.tr
 İstanbul Üniversitesi / Cerrahpaşa - Enerji Yönetimi Uygulama ve Araştırma Merkezi	Enerji verimliliği çalışmaları, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, ar-ge faaliyetleri	0212 404 0300 enerjiyonetimi@iuc.edu.tr
 İstanbul Teknik Üniversitesi Enerji Enstitüsü	Dalga ve deniz akımları enerjileri, enerji ekonomisi, planlaması ve modellemesi, hibrit güneş pili teknolojileri, nükleer enerji, rüzgar enerjisi, yeni enerji teknolojileri	0212 285 3939 enerji@itu.edu.tr
 Haliç Üniversitesi Sürdürülebilir Enerji Sistemleri Uygulama ve Araştırma Merkezi	Rüzgar, güneş, jeotermal, biyokütle ve alternatif/yenilenebilir enerji teknolojileri ve konvansiyonel enerji	0212 924 2444 halicses@halic.edu.tr
 Maltepe Üniversitesi Çevre ve Enerji Teknolojileri Uygulama Merkezi	Nanoteknoloji, sensör teknolojileri, enerji depolama teknolojileri, iklim değişikliği	444 65 87 maltepeuniversitesi@hs01.kep.tr
 Yıldız Teknik Üniversitesi Temiz Enerji Teknolojileri Enstitüsü	Enerji verimliliği, hidrojen ve batarya araştırma	0212 383 8086 tet@yildiz.edu.tr

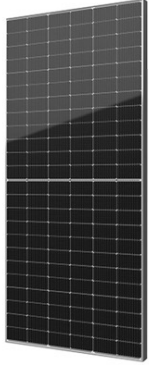
KONGRE, KONFERANS VE FUARLAR

İstanbul, yenilenebilir enerji konusunda her yıl pek çok ulusal ve uluslararası etkinliğe kapılarını açmaktadır. Şehir, sürdürülebilir enerji kaynakları ve yenilikçi teknolojiler üzerine düzenlenen çeşitli konferanslar, sempozyumlar ve fuarlarla ön planda yer almaktadır. 2024 yılı için programlanan bazı önemli etkinlikler aşağıda belirtilmiştir.

İstanbul'daki Yenilenebilir Enerji Etkinlikleri, 2024	Tarih
GENSED Güneş Zirvesi	6 Ocak 2024
SolarEX İstanbul Güneş Enerjisi ve Teknolojileri Fuarı	4-6 Nisan 2024
IRENEC %100 Yenilenebilir Enerji Konferansı	17-19 Nisan 2024
ICCI Uluslararası Enerji ve Çevre Fuarı ve Konferansı	24-26 Nisan 2024
Electricity EURASIA 2024	24-26 Nisan 2024
GSEF Enerji Dönüşümü Zirvesi	21-22 Mayıs 2024
IAEE International Enerji Konferansı	25-28 Haziran 2024
EIF Dünya Enerji Kongre ve Fuarı	9-11 Ekim 2024
Solar+Storage Next Generation Güneş Enerjisi ve Enerji Depolama Fuar ve Konferansı	7-9 Kasım 2024
13. Türkiye Rüzgar Enerjisi Kongresi	Kasım 2024
14. Türkiye Enerji Zirvesi	Kasım 2024

İYİ UYGULAMA ÖRNEKLERİ

İstanbul'da Yenilenebilir Enerji Alanında 'İyi Uygulama' Örnekleri



Arçelik

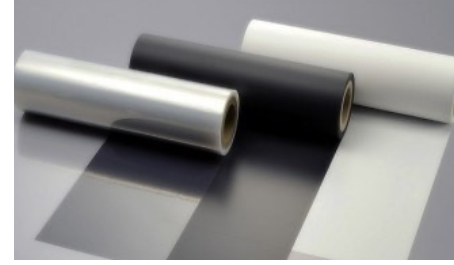
KURUMSAL
ÇÖZÜMLER

Arçelik, İstanbul Beylikdüzü'nde 11 bin m² kapalı alana sahip panel fabrikasını 550.000 güneş paneli üretim kapasitesiyle 2023'te devreye almıştır. 10 milyon euro yatırımla hayata geçirilen fabrikada endüstri 4.0 teknolojileriyle yüksek otomasyon seviyesinde entegre üretim hattında 'bifacial' (çift yüzeyli cam cam panel) paneller üretilmektedir.



ŞİŞECAM
FLAT GLASS

Şişecam'ın güneş panelleri için ürettiği camlar, düşük demirli, temperli buzlu camdır. Bu camların demir oksit oranı daha düşük, ışık geçirgenliği normal demirli cama göre daha yüksektir. Işık yansımaları, cam yüzeylerine uygulanan özel anti-reflektif kaplama ile minimize edilmekte, ışık geçirgenliği %2 arttırılmaktadır.



HAMA
PLASTİK • ENDÜSTRİ

Hama Plastic NovoPolymers markasıyla Türkiye'deki bir çok güneş paneli üreticisine yönelik eva film üretmektedir. Güneş paneli üreticilerinin ana malzemelerinden biri olan eva film; cam, güneş hücreleri ve backsheet arasını doldurarak sıcak laminasyon ile güneş hücrelerini çerçeveleyen ve parçaları birbirine yapıştıran özel bir katmandır.



50teta
SARAYCI KAZAN ENERJİ
SİSTEMLERİ A.Ş.

1973'te kurulan Teta Kazan atıktan enerji üretiminde de kullanılan katı ve sıvı yakıtlı buhar kazanlarının da içinde olduğu geniş bir üretim portfolyünde üretim yapmaktadır.

İSTANBUL'DA YENİLENEBİLİR ENERJİ TEKNOLOJİLERİ EKOSİSTEMİ

ÖZEL SEKTÖR



KAMU KURUMLARI



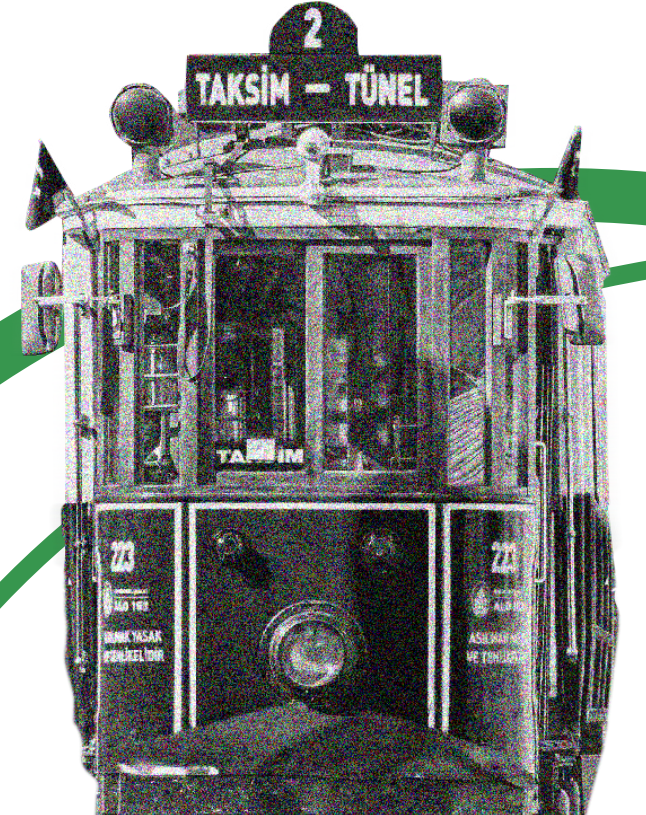
ÜNİVERSİTELER ve ARAŞTIRMA MERKEZLERİ



MESLEK ÖRGÜTÜ ve SİVİL TOPLUM KURULUŞLARI



İSTANBUL YENİLENEBİLİR ENERJİ TEKNOLOJİLERİ ÇALIŞTAYI



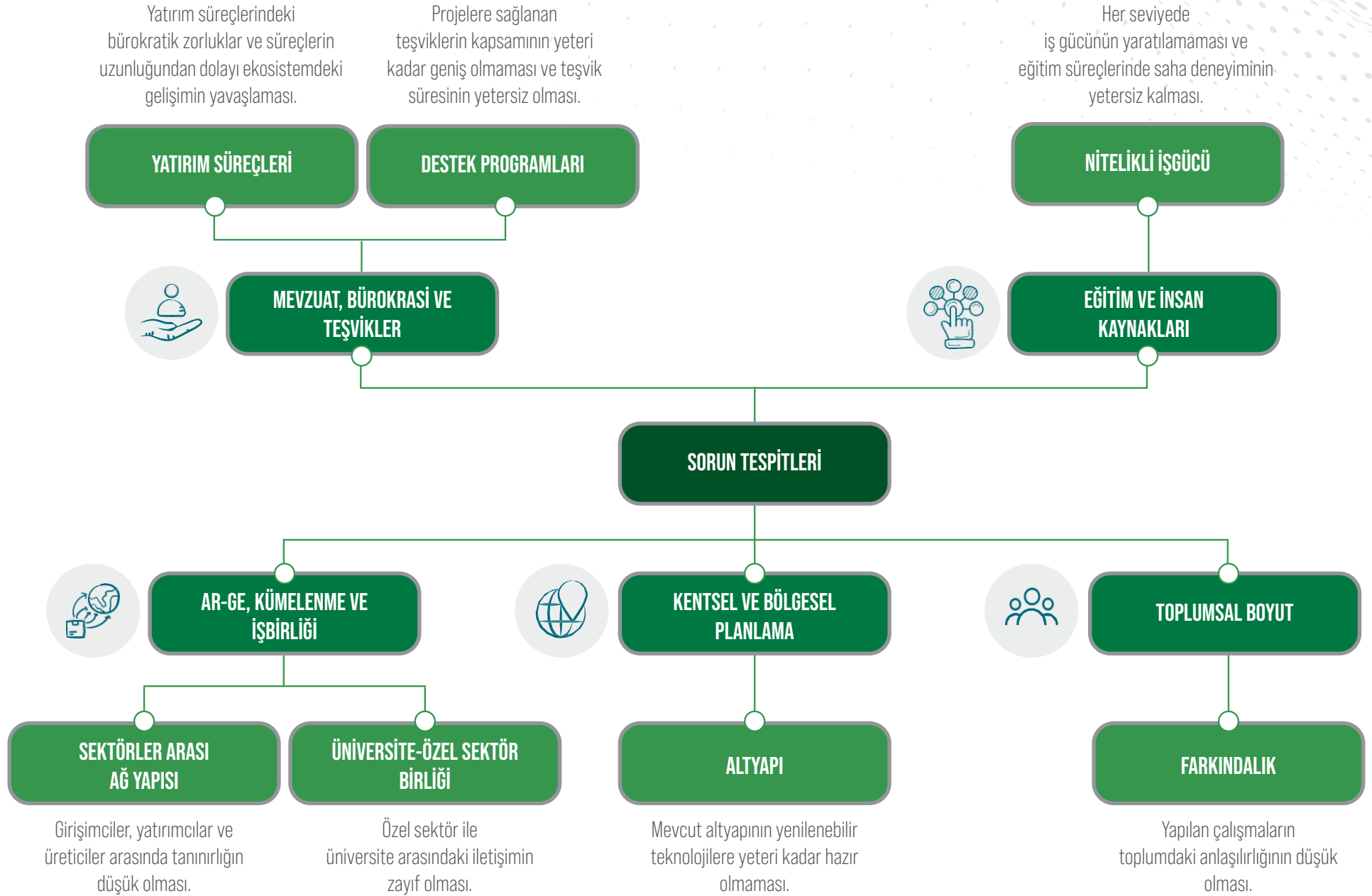
“İstanbul Yenilenebilir Enerji Teknolojileri Çalıştayı”; işletmeler, akademik birimler ve sektörel temsiliyeti yüksek kurum ve kuruluşlardan katılımı 1 Mart 2024 Cuma günü 09:00-12:30 saatleri arasında Odakule - Taksim Salonunda gerçekleşmiştir. İstanbul’un yenilenebilir enerji ekosisteminin durumunun masaya yatırıldığı çalıştayda İstanbul özelindeki sorun ve ihtiyaçlar üzerine görüş alışverişinde bulunulmuş ve hayata geçirilebilecek somut program/proje/faaliyet fikirleri geliştirilmiştir.

On beş farklı kurumsal paydaşı temsilen yirmi dört katılımcının yer aldığı, iki oturumda gerçekleşen çalıştayın ilk safhasında İstanbul Yenilenebilir Enerji Teknolojileri Ekosisteminin insan kaynağı, teknoloji altyapısı, ihracat piyasası gibi alanlardaki sorun ve ihtiyaçları dört farklı çalışma grubunda ele alınmıştır. Çalıştayın ikinci oturumda ise mevcut sorun ve ihtiyaçları karşılayacak faaliyetler ve proje önerileri özel sektör, sivil toplum kuruluşları, kamu kurumları ve üniversite temsilcilerinin görüş birliği içinde geliştirilmiştir.

Yapılan çalıştayda **5 farklı üst kategoride** çeşitli fırsat ve ihtiyaç tespitleri yapılarak otuz dört öneride bulunulmuştur. Önerilerin en çok “Mevzuat, Bürokrasi ve Teşvikler”, “Eğitim ve İnsan Kaynağı” ve “Ar-Ge, Kümelenme ve İşbirliği” başlığında yoğunlaştığı görülmüştür.

Buna göre katılımcıların önerileri bir sonraki sayfada gruplandırılmıştır.

YENİLENEBİLİR ENERJİ TEKNOLOJİLERİ EKOSİSTEMİNDEKİ SORUN ALANLARI



YENİLENEBİLİR ENERJİ TEKNOLOJİLERİ EKOSİSTEMİNİ İLERİYE TAŞIYACAK ÇÖZÜMLER

Mevzuatın Yenilenebilir Enerji İle Uyumunun Artırılması	Mevzuatın (fiyat tarifeleri, NACE, GTİP kodları vb.) yenilenebilir enerji konseptleri ile uyumunun artırılmasına yönelik düzenlemelerin yapılmalı
Uzun Vadeli Teşviklerin Verilmesi	- Yatırım teşvik planlaması kısa, orta ve uzun vadeli hedefler doğrultusunda yeniden ele alınmalı - Kısa vadede değere dönüşebilecek ve başarı hikayesi oluşturacak projeler için özel programlar oluşturulmalı
Bürokratik Süreçlerin Kolaylaştırılması	Gerek yatırım gerek teşviklerde bürokratik süreçler kolaylaştırılmalı
İç Pazarı Korumaya Yönelik Önlemlerin Alınması	- İç pazar ucuz ithalata karşı korunmalı - Yerli üreticiye sağlıklı bir gelişim imkanı sunacak kota vb. önlemler düşünülmeli
Arge'nin Ticarileşmesini Sağlayacak Hamlelerin Yapılması	- Ar-Ge'yi ticarileştirme hızı yüksek firmalar desteklenmeli - Firmaları uluslararası pazarlarda rekabetçi kılacak terzi usulü politikalar geliştirilmeli - Yenilenebilir enerji yatırımı yapacak firmalara belirli bir alım güvencesi sunulmalı
Üretim Değer Zincirindeki Gelişimi Hızlandıracak Hamlelerin Yapılması	- Katma değer artırıcı bileşenlere odaklanan özel programlar uygulanmalı - Gelişmekte olan teknolojilere yönelinmeli - Ticari patent sayısında artış sağlayacak öncü politikalar uygulanmalı - Teknolojik bilgi anlamında dünyanın gerisinde kaldığımız özel alanlarda araştırma odaklı akademik projeler desteklenmeli

YENİLENEBİLİR ENERJİ TEKNOLOJİLERİ EKOSİSTEMİNİ İLERİYE TAŞIYACAK ÇÖZÜMLER

İstanbul'un En Güçlü Pazar Olabilmesine Yönelik Çalışmaların Yapılması

- En güçlü pazarı yine İstanbul olan teknolojilere ağırlık verilmeli
- Bina uygulamalı GES'ler, deniz üstü RES'lere yönelik çalışmalara hız verilmeli
- Özellikle tedarik zinciri konusunda deniz üstü RES alanında çalışmalara hız verilmeli

Yatırımların Geri Kazanımına Yönelik Planlamanın Yapılması

- Yenilenebilir enerji donanımlarının ömür döngüsünü göz önünde bulundurulmalı
- Belirli bir süre sonra atılacak veya atık haline gelecek RES, GES, batarya gibi yatırımların geri kazanımına yönelik çalışmalar yapılmalı
- Teşvik kapsamında yatırımların geri kazanımına yönelik süreçler de dikkate alınmalı

Uluslararası Örneklerden Uygulanabilirliği Olanların Tespiti

- Yurtdışında model alınabilecek ülkelerin üretim ve satış stratejileri analiz edilerek ders çıkarılmalı
- Bu ülkelerin seçiminde projelerin uygulanabilirliği ve ülkenin orta ve uzun vadeli hedeflerine uygunluğuna dikkat edilmeli

Eğitim Sisteminde İyileştirmeler Yapılmalı

- Mühendislik programlarında yenilenebilir enerji teknolojileri alt dallarında uzmanlaşma imkanı oluşturulmalı
- Yüksek lisans düzeyinde başlayan ayrımlar daha erken aşamalara çekilmeli
- Öğrencilerin daha hızlı uzmanlaşmasını sağlayacak tedbirler hayata geçirilmeli

Her Seviyede İşgücü Yaratılmasına Olanak Sağlanmalı

- Özellikle "tekniker" seviyesinde eğitimlerin yenilenebilir enerji özelinde artırılmalı
- Meslek liselerinde tekniker yetiştirmeye yönelik özel programlar oluşturulmalı

İşgücü Yaratılırken Teorik Bilginin Yanında Pratik Bilginin de Verilmesi

- Öğrencilerin teorik birikimlerini tatbik edebilecekleri staj veya atölye gibi olanaklar çeşitlendirilmeli
- Her eğitim seviyesindeki öğrencilerin uygulama deneyimini artıracak programlar geliştirilmeli
- Üniversite – sanayi işbirliği çerçevesinde, yenilenebilir enerji teknolojileri sektörü profesyonellerinin üniversitelerde saha tecrübelerini aktarmalarını teşvik edecek programlar oluşturulmalı

YENİLENEBİLİR ENERJİ TEKNOLOJİLERİ EKOSİSTEMİNİ İLERİYE TAŞIYACAK ÇÖZÜMLER

Kalifiye İşgücünün Oluşturulması için Eksik Bilgilerin Tespiti Yapılmalı

- Eğitim açığı olan konu başlıkları takip edilerek bu boşlukları dolduracak müdahalelerde bulunulmalı
- Her eğitim ihtiyacının karşılık bulduğu dinamik bir eğitim hizmet sistemi (sürekli eğitim merkezleri, halk eğitim merkezleri vb. dahil olmak üzere) temin edilmeli
- Yenilenebilir enerji teknolojilerinde öncü ülkelerin akademik birikimi ve mevcut eğitim modülleri uzaktan eğitim gibi işbirlikleri yoluyla Türkiye'ye transfer edilmeli

Var olan İşgücünün Niteliğinin Artırılmasına Yönelik Çalışmalar Yapılmalı

- Hızlandırılmış sertifika programları geliştirilmeli
- Beyaz yaka personel için bütüncül eğitim sunacak özel akademiler çoğaltılmalı

Girişimciler, Yatırımcılar, Üreticiler Arasındaki İşbirlikleri Geliştirilmeli

- Sektörler arası ağ yapıları oluşturulmalı
- Bu bağlamda iyi bir küresel örnek teşkil eden WIPO GREEN dikkate alınmalı
- Büyük firmaların teknoloji vb. ihtiyaçlarını girişimcilerden karşılamasını sağlayacak eşleştirmeler yapılmalı
- Kalifiye girişimcilik hayatta tutulmalı

Sanayinin Öncü Olabileceği Alanlarda Çalışmalar Yapılmalı

- OSB'lerin yenilenebilir enerji kullanımı anlamında öncü rol üstlenmesi sağlanmalı
- Sanayicilerin bir araya gelerek ortak GES yatırımı yapacak işletme kümelenmelerinin oluşturulmalı
- Kümelenmelerin en iyi uygulama örneği olarak tekrar edilmesini sağlayacak, politika yapıcılara yeni program tasarımlarında ilham verecek veri sağlayıcı merkezler olarak kurgulanması

Yenilenebilir Enerji Projelerinin Büyümesine Yönelik Adımlar Atılmalı

- Erken aşama girişimler yatırımla daha hızlı buluşturularak büyümeler hızlandırılmalı
- Başarılı pilot projelerin endüstriyel ölçekte yeterince yinelenmesi için yenilenebilir enerji yatırımlarına yönelik ilgiyi artırmaya dönük inovasyon programları, model projeler ve eğitimler kurgulanmalı

Akredite Merkezleri Kurulmalı

- Üniversite – özel sektör işbirliği ile test, akreditasyon ve standardizasyon hizmetlerini sunacak akredite merkezler kurulmalı
- Var olan Ar-Ge altyapı yatırımlarına işlerlik kazandıracak çözümler düşünülmeli

YENİLENEBİLİR ENERJİ TEKNOLOJİLERİ EKOSİSTEMİNİ İLERİYE TAŞIYACAK ÇÖZÜMLER

Üniversite - Sektör Arası İlişki Kurularak İhtiyaca Yönelik Çalışmalar Belirlenmeli

- Araştırma projeleri arasında eşgüdüm sağlayacak mekanizmalar ortaya çıkmalı
- Lisansüstü düzeydeki öğrencilerin akademik araştırmalarını sektörden toplanan talebe göre yönlendirecek aracılık faaliyeti sağlanmalı

Uluslararası İşbirliği Artırılmalı

- Sektördeki paydaşların Horizon, IPA, vb. uluslararası fonlara erişimini artırılmalı
- Uluslararası işbirlikleri kurulmasını sağlayacak faaliyetler gerçekleştirilmeli

Yenilenebilir Enerji Üretim Süreçleri İyileştirilmeli

- Yarı iletken teknolojileri, kuantum teknolojileri vb. alanlarda çalışmalar yürütülmeli

İstanbul'un Halihazırda Sahip Olduğu Avantajlar Değerlendirilmeli

- İstanbul, barındırdığı nitelikli insan kaynağı ve teknoloji altyapısı göz önünde bulundurulduğunda, yenilenebilir enerji teknolojileri alanında Ar-Ge merkez üssü olacak şekilde konumlanmalı
- RES ve GES teknolojilerinin yanında yoğun nüfusuyla çok miktarda atık üreten İstanbul'un atıktan enerji üretiminde ulaştığı kapasite artırılmalı
- Kendi enerjisini üreten, atık yönetimi yapılan yeşil binalarla ilgili politika geliştirilmeli

Şehir Planlamasında ve Kentsel Dönüşümde Yenilenebilir Enerji ve İkincil Kullanım

- Dağıtım altyapılarının yenilenebilir enerjiye uygun hale getirilmesi için gerekli revizelerin yapılması
- Sanayide ortaya çıkan atık ısının konutlarda kullanımını sağlayacak ya da elektrik enerjisine çevirerek şebekeye dağıtımını sağlayacak simbiyoz örnekleri artırılmalı
- Yenilenebilir enerji teknolojilerinin doğası iller ve bölgeler arası işbirliklerini zorunlu kıldığından, bu yerel ölçekleri aşan işbirliği platformları tesis edilmeli

Yenilenebilir Enerji Teknolojilerinde Toplumsal Farkındalığı Artırılmalı

- Teknoloji firmaları, ekiplerinde sosyal bilimcilere de yer verebilmeli
- Pendik metro istasyonunda geçiş yapılan turnikenin enerji üretmesi gibi kamusal alanda iyi uygulama örneklerinin artırılmalı
- Çevre-enerji konusunda kadın istihdamını artırıcı özel programlar tasarlanmalı

ÇÖZÜM ÖNERİLERİNİN UYGULANMASIYLA ELDE EDİLECEK ÇIKTILAR



DİŞA BAĞIMLILIĞIN
AZALTILMASI



YENİLENEBİLİR
ENERJİ
DÖNÜŞÜMÜNÜN
HIZLANMASI



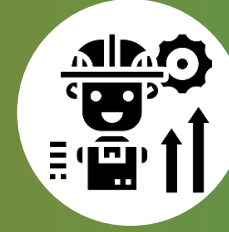
KATMA DEĞERİ
YÜKSEK ÜRÜNLERİN
GELİŞTİRİLMESİ



DENİZ ÜSTÜ RES
ALANINDA DÜNYADA
ÖNCÜ KONUMA
GELME



YATIRIM GERİ
KAZANIMLARININ
SAĞLANMASI



İŞGÜCÜNÜN
NİTELİĞİ VE
NİCELİĞİNDE
ARTIŞ



PAYDAŞLAR
ARASINDA
İŞBİRLİĞİNİN
ARTMASI



MEVCUT
ŞEHİRLERİN VE YENİ
YERLEŞİMLERİN
YENİLENEBİLİR ENERJİ
İLE ENTEGRASYONU



YENİLENEBİLİR
ENERJİ KONUSUNDA
TOPLUMSAL
FARKINDALIĞIN
ARTMASI

Abdullah Atik - Türkiye İhracatçılar Meclisi (TİM)

Ahmet Buğra Başer - Boğaziçi Üniversitesi Teknoloji Transfer Ofisi (BOUN TTO)

Ali Aydın - Türkiye Rüzgar Enerjisi Birliği (TÜREB)

Aslıhan Yesir - Boğaziçi Üniversitesi

Ayşe Kübra Erenoğlu - Yıldız Teknik Üniversitesi

Bahar Öztürk - Boğaziçi Üniversitesi Teknoloji Transfer Ofisi (BOUN TTO)

Banu Eker - Boğaziçi Üniversitesi Teknoloji Transfer Ofisi (BOUN TTO)

Beyhan Ülker - Türkiye Rüzgar Enerjisi Birliği (TÜREB)

Çağrı Köse - Türkiye İhracatçılar Meclisi (TİM)

Demet Toksoy - İstanbul Ticaret Odası

Elif Burcu Atçı - Yıldız Teknik Üniversitesi Teknoloji Transfer Ofisi

Emin Kesler - İstanbul Enerji

Emre Ata - ASPILSAN

Eray Süratlı - İstanbul Çevre Yönetimi Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi (İSTAÇ)

Ercan Ceviz - İstanbul Çevre Yönetimi Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi (İSTAÇ)

Erdil Büyükbay - İstanbul Sanayi Odası

Fatih Arslan - İstanbul Çevre Yönetimi Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi (İSTAÇ)

Gülşay Özkarlıklılı - İstanbul Çevre Yönetimi Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi (İSTAÇ)

Gürkan Soykan - Bahçeşehir Üniversitesi

Mesut Kılıç - Türkiye Rüzgar Enerjisi Birliği (TÜREB)

Onur Pusuluk - Kadir Has Üniversitesi

Onurcan Mısıır - Türkiye İhracatçılar Meclisi (TİM)

Özge Özeke - Solar 3GW

Tarık Özkul - İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi

Bu rapor, yalnızca ilgililere genel rehberlik etmesi amacıyla hazırlanmıştır. Raporda yer alan bilgi ve analizler raporun hazırlandığı zaman diliminde doğru ve güvenilir olduğuna inanılan açık kaynaklar ve bilgiler kullanılarak bilgilendirme amaçlı olarak yazılmıştır. Rapordaki bilgilerin değerlendirilmesi ve kullanılması sorumluluğu ilgili şahıs ve kurumlara aittir. Bu rapordaki bilgilere dayanarak bir eylemde bulunan, eylemde bulunmayan veya karar alan kimselere karşı Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ile İstanbul Kalkınma Ajansı sorumlu tutulamaz.

Bu raporun tüm hakları İstanbul Kalkınma Ajansı'na aittir. Raporda yer alan görseller ile bilgiler telif hakkına tabi olabileceğinden, her ne koşulda olursa olsun, bu rapor hizmet gördüğü çerçevenin dışında kullanılamaz. Bu nedenle; İstanbul Kalkınma Ajansı'nın yazılı onayı olmadan raporun içeriği kısmen veya tamamen kopyalanamaz, elektronik, mekanik veya benzeri bir araçla herhangi bir şekilde basılamaz, çoğaltılamaz, fotokopi veya teksir edilemez, dağıtılamaz, kaynak gösterilmeden iktibas edilemez.



Asmalı Mescit Mah. İstiklal Caddesi
No:142, Odakule Kat: 6-7-8 Beyoğlu/İstanbul
PK: 34430 - Tel: 0 (212) 468 34 00
E-Posta: iletisim@istka.org.tr

Kalkınma Ajansı Yayınları Bedelsizdir, Satılmaz.