

# Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Uygulamaları, Mevcut Durum ve Gelecek Öngörülleri

## Renewable Energy Applications in Turkey, Current Status and Future Forecasts

Ahmet Yıldız<sup>1</sup> , Önder Özgener<sup>2</sup> , Leyla Özgener<sup>2\*,3</sup> 

<sup>1</sup> Ege Üniversitesi, Güneş Enerjisi Enstitüsü, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bornova, İzmir, Türkiye  
yildiz\_ahmet84@yahoo.com

<sup>2</sup> Ege Üniversitesi, Güneş Enerjisi Enstitüsü, Bornova, İzmir, Türkiye  
onder.ozgener@ege.edu.tr , leyla.ozgener@mail.ege.edu.tr

<sup>3</sup> Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Makina Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi,  
Muradiye, Manisa, Türkiye  
leyla.ozgener@cbu.edu.tr

### Öz

Yazımızda küresel ölçekte ve ülkemiz özelinde yenilenebilir enerji uygulamaları ele alınmaktadır. Ekonomik, sosyal, teknik veriler ve kaynak bazında enerji üretim yöntemleri objektif perspektifte ele alınmış ve sayısal veriler ön plana çıkarılmıştır. Her bir bölüm içerisinde yer verilen tanımlama, açıklama, yorum ve öneriler genellikle sayısal verilerin açıklanmasını amaçlamaktadır. Çalışma genelinde, mevcut durum ve yürürlükteki politikalar açıklanmaktadır. Ayrıca yenilenebilir enerjiler alanında kapsamlı bir gösterim sunabilmek için pek çok sosyal ve ekonomik ögeye çalışma içerisinde yer verilerek, mevcut durum ayrıntılı biçimde açıklanmıştır. Çalışma kapsamına dâhil edilen öngörüler ve beklentiler ilgili bölümlerde sunulmaktadır. Son olarak, yakın gelecekte yenilenebilir enerji görünümünün nasıl olacağına değinilerek tutarlı tahminler sunulmaktadır.

Anahtar kelimeler: Yenilenebilir Enerji, Uygulamalar, Politikalar, Enerji Piyasası, Yasal Düzenlemeler

### Abstract

In our article, renewable energy applications in global scale and in internal are discussed. Economic, social, technical data and resource-based energy production methods are handled in an objective perspective and quantitative data are shown. The definitions, explanations, comments and suggestions included in each section are usually intended to explain the quantitative data. The current situation and current policies are described throughout the study. Hence,

many social and economic elements are included in order to provide a comprehensive representation in the field of renewable energies. Foresights and expectations, given within the scope of the study are also presented to explain current situation. In addition, the appearance of renewable energy in near future will be discussed to present consisted predictions.

Keywords: Renewable Energy, Practices, Policies, Energy Market, Legal Regulations

### 1. Giriş

Yenilenebilir enerjiler ve onlara ait uygulamalar pek çok bakımdan ilgi çekici olmakla birlikte, teknik, ekonomik ve sosyal alanlarda da var olan konumunu korumakta ve daha da önemlisi her geçen gün var olan konumunu geliştirmektedir.

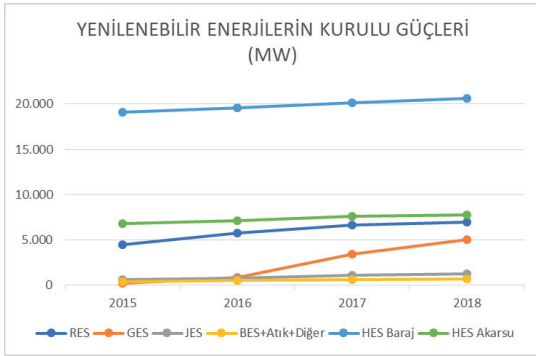
Her geçen gün yenilenebilir enerji alanına olan ilgi ve katılım artmaktadır.

Yenilenebilir kaynaklara dayalı üretim, güneş enerjisine dayalı fotovoltaik temelli ve yoğunlaştırılmış güneş enerjisi (CSP) temelli üretimi, rüzgâr enerjisine dayalı kara ve kıyı ötesi rüzgâr türbinleri temelli üretimi, yer altı sıcak su rezervlerine bağlı jeotermal temelli üretimi, her nevi fosilleşmemiş organik kökenli materyali kullanan biokütle temelli üretimi ve dalga enerjisini açıklamaktadır. Baraj veya akarsu üzerinde kurulu hidroelektrik tesisleri de genel geçer bir kabul ile yenilenebilir kapsamındadır.

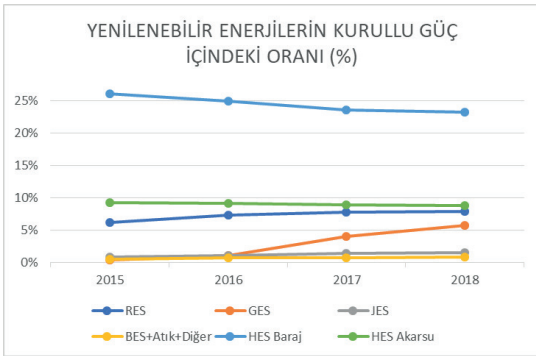
## 2. Mevcut Durum

Son yıllara ait veriler incelendiğinde, Türkiye’de elektrik üretimi amaçlı yenilenebilir kaynaklarının kullanımı sayısal olarak artış sağlandığı, aynı şekilde bağlı düzeyde de artış olduğu ve kaynak bazında da çeşitliliğin arttığı gözlemlenmektedir.

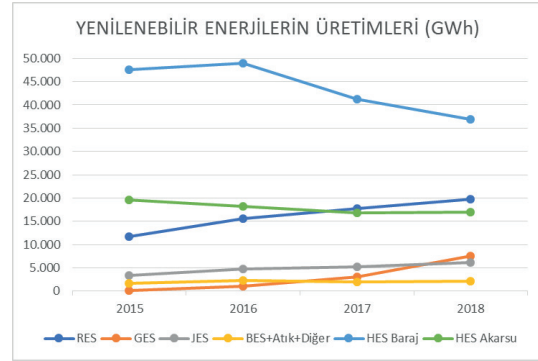
Şekil 1, Şekil 2, Şekil 3 ve Şekil 4 içerisinde, 2015 yılından itibaren 2018 yılı sonuna kadar olan dönem boyunca elektrik üretimi amacıyla kullanılan yenilenebilir enerji türlerinin toplam elektriksel kurulu güçleri ve toplam elektrik üretimi içindeki payları, kaynak türlerine göre sayısal ve bağlı olarak verilmektedir. [1-3]



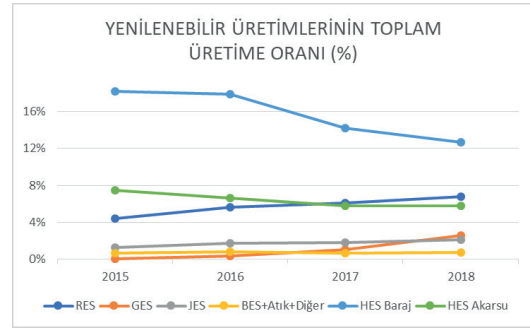
Şekil 1: Türkiye’de 2015 ile 2018 yılları arasında yenilenebilir enerji kurulu güçleri



Şekil 2: Türkiye’de 2015 ile 2018 yılları arasında yenilenebilir enerji kaynaklarının kurulu güç içindeki payları



Şekil 3: Türkiye’de 2015 ile 2018 yılları arasında yenilenebilir enerji kaynaklı elektrik üretimleri



Şekil 4: Türkiye’de 2015 ile 2018 yılları arasında yenilenebilir kaynaklı enerji üretimlerinin payları

Şekiller içerisinde sunulan RES (Rüzgâr Enerjisi Santrali), GES (Güneş Enerjisi Santrali), JES (Jeotermal Enerji Santrali), BES (Biyokütle Enerji Santrali) ve HES (Hidroelektrik Enerji Santrali) kaynak türleri, elektrik enerjisi elde edilmesi amacıyla kullanılan yenilenebilir enerji kaynakları olarak değerlendirilmektedir.

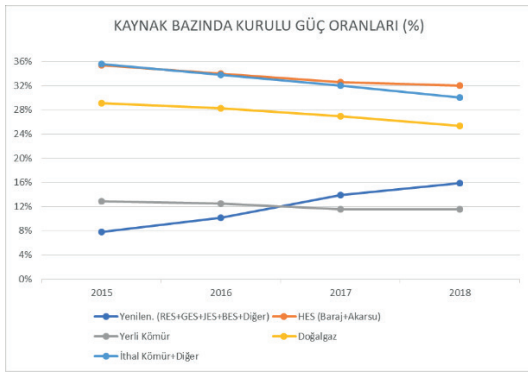
Şekil 1 ve Şekil 2 incelendiğinde son dört yıllık dönemde hidroelektrik gücümüzün nicel olarak arttığı fakat bu artış şebeke genelindeki büyümeden daha düşük seviyede olduğu için nispi olarak kurulu güç içindeki payın azaldığı görülmektedir. Rüzgâr enerjisi kurulu gücü ise nicel olarak ve oransal olarak artmıştır. Biyolojik kaynaklı yenilenebilir kurulu gücü ve jeotermal kurulu gücü aynı şekilde artış göstermiştir. Güneş enerjisi kurulu gücü diğer kaynaklara kıyasla oldukça yüksek bir ivme ile artış göstermiştir.

Şekil 3 ve Şekil 4 üretilen elektrik enerjisini dikkate alarak kaynak bazında yenilenebilir enerji türlerinin gelişimini göstermektedir. Şekil 4 de yenilenebilir kaynaklı üretimler nispi olarak da verilmektedir. Üretim değerleri göz önünde bulundurulduğunda rüzgâr kaynaklı üretimin arttığı görülmekle birlikte, güneş enerjisi kaynaklı elektrik enerjisi üretiminin artışı oldukça yüksek seviyede olmuştur.

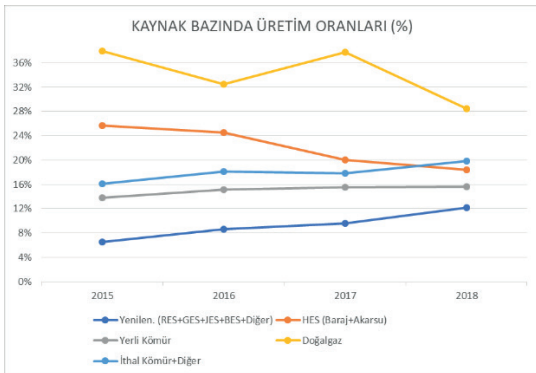
Güncel veriler incelendiğinde, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımında gözle görülür bir ilerlemenin sağlanmış olduğu görülmektedir. Bununla birlikte fosil yakıtları bazlı elektrik üretimi, hala önemli bir pozisyonda bulunmaktadır. Bu görünüm yenilenebilir enerji

yatırımlarının süreceği ve yenilenebilir enerji kurulu gücünün ve yenilenebilir kaynaklı elektrik enerjisi üretiminin toplam elektrik enerjisi üretimine oranının yakın gelecekte de artacağı yönünde beklentilere neden olmaktadır.

Yenilenebilir enerji kaynaklarını, fosil türevi olan enerji kaynakları ile birlikte ele aldığımızda aşağıda Şekil 5 ve Şekil 6 içeriğinde belirtilen durum ile karşı karşıya kalmaktayız. Bu Şekillerin daha kolay analiz edilebilmesi için hidroelektrik kurulumlar diğer yenilenebilir enerji türlerinden ayrılmış ve fosil türevi yakıtlar da yakıt türü ile birlikte yakıtın yerli olup olmamasına göre kategorize edilmiştir.



Şekil 5: Türkiye'de 2015 ile 2018 yılları arasında kaynak türlerine göre kurulu güçlerin dağılımları



Şekil 6: Türkiye'de 2015 ile 2018 yılları arasında kaynak türlerinin elektrik üretimindeki payları

Şekil 5 de kurulu güçler bağıl olarak dikkate alınmıştır, bu şekilde yapılan analiz sadece yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanan santrallerin kurulu güçlerinin toplam elektriksel güce oranının dikkate değer biçimde arttığını göstermektedir. Şekil 6 elektrik enerjisi üretimlerini kaynak bazında nispi olarak ayırarak kaynak türlerini birbirine göre kıyaslama fırsatı sunmaktadır. Her iki Şekil de doğalgaz santrallerinin kurulu gücünün ve elektrik üretiminin azaldığını ve doğalgaz santral yatırımlarının bir şekilde cazibesini yitirdiğini göstermektedir. [4-7]

Özellikle yakın gelecekte devreye alınacak olan Nükleer Güç Santrali kurulumları, planlanan yeni doğalgaz kurulumlarını

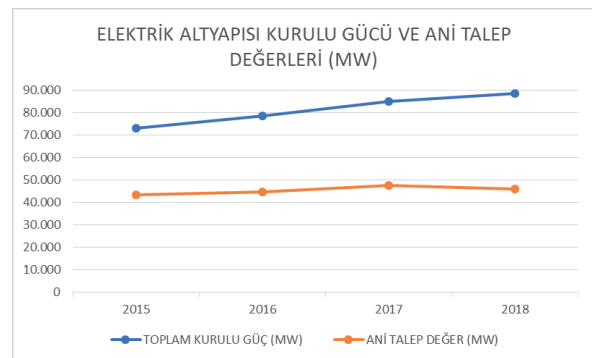
ve elektrik üretimi amaçlı doğalgaz kullanımını büyük ölçüde etkileyecektir.

Kaynak çeşitliliğinin son yıllarda artması ve benzer şekilde kurulu güç değerinin sürekli artıyor oluşu nedeniyle, piyasa katılımcıları tarafından enerji piyasasındaki genişlemenin artık normal bir durum olduğu kabul edilmeye başlanmıştır. Genel teamüller ve mevcut enerji politikalarımızdaki kabuller, elektrik altyapısındaki bu artışın süreceği ve istikrarlı biçimde sürekli büyüyen bir enerji talebi olacağı yönündedir.

Bu kabulü sınamak, doğru olduğu veya yanlış olduğu yönünde fikir beyan edebilmek için ülkemiz ile ilgili bazı hususları incelememiz gereklidir. Ele almamız gereken konular, kurulu güç seviyesi, elektrik üretim seviyesi, anlık güç talebi, elektrik altyapısına ait kapasite kullanımı, nüfus artışı, ekonomik büyüme ve kişi başına gerçekleşen elektrik tüketimidir. Bu hususlar bağıl olarak değerlendirildiğinde, neden enerji tüketimi gelişmiş ülkelerde azalma eğiliminde iken gelişmekte olan ülkelerde artma eğiliminde olduğu daha kolay anlaşılacaktır.

Bu noktada ilk olarak değerlendirilecek olan husus, kurulu gücümüz, elektrik enerjisi tüketimimiz ve anlık güç talebimiz arasındaki bağıl ilişkidir.

Normal koşullarda, işletilmekte olan bir elektrik şebekesinde, elektrik altyapısı anlık güç talebini en yüksek seviyede olduğu durumda dahi karşılamaya muktedir olmalı ve bunun yanı sıra yaklaşık %25 düzeyinde daha fazla kurulu güç kapasitesi içermelidir. Temelde ihtiyacın üzerinde olan bu rezerv, bakıma alındığı veya arızalı olduğu için kapanan santralleri yedeklemek için, yenilenebilir enerji santrallerinin üretim dengesizliklerini minimize etmek için, elektrik şebekesinde güç faktörünü belli bir değerde sabitlemek için ve ani talep artışlarını karşılayabilmek için kullanılmaktadır. Türkiye'deki mevcut durumu açıklayan ve elektrik altyapısı ile yıl içinde görülen en yüksek talep gücünü karşılaştıran veriler Şekil 7 üzerinde gösterilmektedir.



Şekil 7: Türkiye'de 2015 ile 2018 yılları arasında elektrik altyapı ve ani talep güçleri

Şekil 7 ayrıntılı olarak incelendiğinde Türkiye'de temmuz ağustos dönemlerinde elektrik enerjisi tüketiminde görülen ani talep değerinin 50.000 MW seviyesinin altında olduğu halde elektrik kurulu gücümüz 90.000 MW seviyesine yakındır. Kurulu güç seviyesi yıl içinde ihtiyaç duyulan en büyük talep durumunun dahi oldukça üzerindedir. Aradaki

büyük fark altyapımız içerisinde çalıştırılmayan veya çalıştırılması ekonomik olarak uygun olmayan santrallerin olduğu yönünde ipucu vermektedir. Elektrik şebekesi bu şekilde işletildiği zaman baz santraller atıl olarak bekletilmektedir veya bu santrallere ait kapasite faktörleri oldukça düşük olmaktadır. Bu husus Tablo 1 aracılığı ile aşağıda gösterilmektedir.

Tablo 1 Türkiye’de 2015 ile 2018 yılları arasında baz santrallerin kullanım oranları

	2015	2016	2017	2018
Toplam Şebeke Gücü (MW)	73.147	78.497	85.200	88.551
Şebeke Anlık Güç Tüketimi (MW)	43.289	44.734	47.660	46.160
Anlık Talep/ Toplam Kurulu Oranı (%)	59	57	56	52
Yerli Kömür Kapasite Faktörü (%)	44	48	52	51
İthal Kömür Kapasite Faktörü (%)	75	73	65	73
D.GAZ+LNG Kapasite Faktörü (%)	53	46	55	42

Tabloda verilen değerler göz önünde bulundurularak, anlık talebin kurulu güce göre düşük bir seviyede olduğu, bunun doğal bir sonucu olarak baz santrallerin efektif biçimde çalışma fırsatı bulamadığı ve düşük kapasite faktörlerine sahip olduğu söylenebilir. Baz santraller enerji arzının yetersiz olduğu durumda yıllık 8500 saat çalışmaya tekabül eden %97 kapasite faktörü seviyesinde elektrik enerjisi üretimini sağlayabilecek şekilde dizayn edilmektedirler. Mevcut durumda bu santraller ekonomik olacak düzeyde kullanılamamaktadır ve elektrik şebekesine atıl durumda

bekletilmekte olan bu yatırımlar dâhil edilmiş olmaktadır.

## 2.1 Yenilenebilir Enerji Yasal Düzenlemeleri ve Teşvikleri

Ülkemizde kurulan ilk yenilenebilir enerji santralleri, o yıllarda hâlihazırda yürürlükte olan 04.12.1984 tarih ve 18610 sayılı resmî gazetede yer alan Türkiye Elektrik Kurumu Dışındaki Kuruluşların Elektrik Üretimi İletimi Dağıtım ve Ticareti ile Görevlendirilmesi Hakkında Kanun çerçevesinde gerçekleştirilmiştir.

İlgili düzenlemede madde 4 ve madde 9 içerisinde enerji satışı konusunda uygulanacak tarife için Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı yetkilendirilmiş ve uygulanacak tarifinin görevli şirketin teklifi ve bakanlığın onayı ile yürürlüğe girmesi kararlaştırılmıştır. Söz konusu düzenlemede yer alan madde 8 uyarınca görev süresi sonunda tesisin devlete bedelsiz olarak devredileceği açıklanmaktadır. Bu şekilde, genel olarak Yap İşlet Devret şeklinde tabir edilen bir model uygulanmıştır.

Sonraki yıllarda elektrik üretiminde özel sektörün payının artması ve özel sektör yatırımlarının bu alana yönelmesi ile birlikte daha kapsayıcı düzenlemelerin yapılması gerekliliği doğmuştur. Bu konuda 04.08.2002 tarih ve 24836 sayılı resmî gazetede Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliği yayınlanmıştır. Bu düzenleme üretim santrali (özel sektör veya EÜAŞ), toptan satış (TETAŞ), dağıtım şirketi (TEDAŞ ve yerel EDAŞ) ve şebeke işletmecisini (TEİAŞ) sorumluluk ve yetkilerini ayıran temel bir düzenlemedir. Lisans türleri, üretim lisansı, otoprodüktör lisansı, otoprodüktör grubu lisansı, iletim lisansı, dağıtım lisansı, toptan satış lisansı, perakende satış lisansı olarak belirlenmiştir.

İlgili düzenlemede bölüm 1 madde 4 içinde yer alan 55. kısımda yenilenebilir enerji kaynakları tanımlanmaktadır. Bu tanımlamada dikkat çeken husus 20 MW altı kurulu güce rezervuarlı hidroelektrik kuruluşlarının tanıma dâhil edilmesidir. Geçici madde 8 ile rüzgâr başvuruları öncesi bir yıllık ölçümün ve ölçümün sonuçlarının Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığına sunulması gerekliliği bildirilmiştir. Elektrik satış fiyatı ile ilgili düzenlemelerin nasıl olacağı konusunda Elektrik Piyasası Tarifeler Yönetmeliği işaret edilmiştir. İlgili düzenleme ile elektrik piyasasında serbesti sağlanmak istendiği açıktır.

Bir sonraki önemli düzenleme 18.05.2005 tarih ve 25819 sayılı resmî gazetede yer alan Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun ile gerçekleşmiştir. Söz konusu düzenleme ile yenilenebilir enerji türleri tek tek tanımlanmıştır ve bununla birlikte genel bir tanımlama ile fosil olmayan kaynaklar olarak tanımlanmıştır. Fakat enerji depolama konusu kapsama alınmamıştır. Yenilenebilir Enerji Kaynak Belgesi verilerek üretim lisansı tüzel kişilerin sahip olduğu yenilenebilir enerji türünün belirleneceği ve izleneceği ilgili yasada belirtilmektedir.

İlgili yasal düzenlemede ilerleyen dönemde 08.01.2011 sayılı 27809 sayılı resmî gazetede yer alan değişiklik ile üretim lisansı sahipleri her yıl başvurularını yenileyerek 31 Ekim tarihine kadar Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu ile başvurularını yapacakları ve destek kapsamına alınan başvuruların 30 Kasım tarihine kadar yayınlanacağı hükmüne

yer verilmiştir.

Aynı düzenleme kapsamında Yenilenebilir Enerji Kaynaklarını Destekleme Mekanizması kapsamında düzenleme ekinde yer alan I Sayılı Cetvel uyarınca döviz cinsinden fiyatların Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası döviz alış kuru üzerinden Türk Lirası olarak hesaplanması karara bağlanmıştır. Aynı şekilde yerli ürün kullanımına ilişkin olarak yerli katkı ilavesi II Sayılı Cetvel uyarınca bildirilmiştir.

Yenilenebilir enerji kurumlarının teşvik etmek için ayrıntılı bir tarife tablosu açıklanmış olması, bu tarifeler üzerinden belli süreyi kapsayan alım garantisi verilmesi ve yatırımcının kur riskini üstlenmemesi için teşvik sisteminin döviz cinsinden olması yenilenebilir enerji politikamızda gerçekleşen en önemli adımdır.

Bu mekanizma, yenilenebilir enerji uygulamaları ve yasal düzenlemeleri açısından altın çağ olma niteliğini taşımaktadır.

2018 yılı içinde toplam 19.266 MW kurulu güce sahip olan 708 tesis bu teşvik mekanizması kapsamında desteklenmiş ve aynı yıl içinde tahminen 74.255 GWh seviyesinde elektrik enerjisi teşvik kapsamında yatırımcılardan satın alınmıştır. [8]

2019 yılı içinde toplam 20.801 MW kurulu güce sahip 776 tesis teşvik mekanizması kapsamında desteklenmiştir. Kaynak türlerine göre bu santraller, 12.485 MW kurulu güçte 462 adet hidroelektrik, 6.481 MW kurulu güçte 160 adet rüzgâr, 1.253 MW kurulu güçte 45 adet jeotermal, 499,9 MW kurulu güçte 100 adet biyokütle ve 81,7 MW kurulu güçte 9 adet fotovoltaik şeklindedir. [9]

Yenilenebilir enerjiler konusunda takip eden yasal düzenleme 21.07.2011 tarih ve 28001 sayılı resmî gazetede yer alan Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Belgelendirilmesi ve Desteklenmesine İlişkin Yönetmelik ile gerçekleştirilmiştir.

Söz konusu düzenleme ile uygulama yönündeki zorlukların aşılması amaçlanmış ve yasayı detaylı olarak açıklayan yönetmelik hayata geçirilmiştir. Lisans kapsamındaki üretim tesislerinin ve Lisanssız Üretim kapsamındaki tesislerin destek mekanizmasından on yıl süre ile yararlanabileceği ilgili düzenleme ile belirtilmiştir.

Yenilenebilir enerji yatırımlarının gerçekleştirilmesini teşvik eden bir diğer yasal düzenleme 09.10.2013 tarihli ve 28790 sayılı resmî gazetede yer alan Gönüllü Karbon Piyasası Proje Kayıt Tebliğidir.

Ülkemiz onaylamış olduğu uluslararası protokoller uyarınca karbon piyasasına taraf olmakla birlikte proje bazında karbon piyasasına katılım gönüllülük esasına göre olmaktadır. Avrupa ülkeleri ve diğer birçok gelişmiş ülkede bu yapı yasal düzenlemeler ile zorunluluk haline getirilmiştir.

Söz konusu yasal düzenleme ile ülkemizde karbon salınımını engelleyen yenilenebilir enerji santrallerinin proje bazlı kayıt ve belgelendirme yapılması için yasal altyapı düzenlemeleri gerçekleştirilmiştir.

Ülkemiz genelinde bu yapıya katılım sağlayan yenilenebilir enerji tesisleri olmakta ve karbon salınımının engellenmesi konusunda küresel düzeyde karbon ticareti gerçekleştirilmektedir.

Bu sanal ticareti oluşturan karbon kredileri ülkenin salınımını gerçekleştirdiği sera gazı emisyonu ile ülkedeki toplam elektrik enerjisi üretimi ilişkisi göz önünde bulundurularak hesaplanmaktadır ve 1 MWh yenilenebilir enerji üreten bir tesis 0.52 – 0.55 Ton CO<sub>2</sub> (karbondioksit) gazı salınımını engellemektedir.

## 2.2 YEKDEM ve YEKA Destek Mekanizmaları

Yenilenebilir Enerji Kaynaklarını Belgelendirme ve Destekleme Mekanizması (YEKDEM) ve Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanı (YEKA) süreçleri ülkemizde halen işlemekte olan destek modelleridir. Yenilenebilir enerji için teşvik unsuru olan bu iki model son dönemde ülkemiz yenilenebilir kurulu gücünün artmasında çok kritik bir rol oynamıştır.

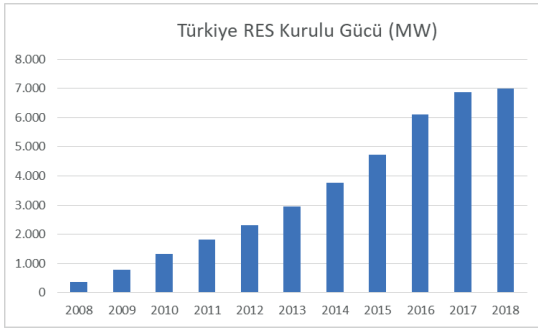
Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Belgelenebilirliği ve Desteklenmesine İlişkin Yönetmelik ile 2020 yılı sonuna kadar kurulumu tamamlanıp geçici kabulü yapılacak olan santraller destek mekanizması kapsamına alınmaktadır. 1 Kasım 2017 tarihinde Ankara'da gerçekleşen 6. Türkiye Rüzgâr Enerjisi Kongresi konuşmasında dönemin Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanı tarafından 2021 yılı ve sonrası dönemde Yenilenebilir Enerji Kaynaklarını Destekleme Mekanizması olmayacağı ilk ağızdan açıklanmıştır.

Yasal düzenlemeler ile teşvik ve destek mekanizmaları sağlanmadan yenilenebilir enerji yatırımlarının gerçekleşmesinin çok zor olacağı açıktır. Bu durum her ne kadar uzun vadede yenilenebilir enerji yatırımlarının azalması gibi olumsuz bir sonucu işaret etse de teşvik mekanizmasının bitmesi için belirlenen üç yıllık süre içerisinde yenilenebilir enerji kurumlarının hız kazanması gibi olumlu bir sonuca da yol açmıştır. Ancak üç yıllık bir süre için yenilenebilir enerji kurumlarının artması ve sonrası için yasal belirsizlik olması sektörün sürdürülebilirliği açısından şüphelere yol açmaktadır.

Piyasa katılımcıları tarafından yapılan tahmin, teşviklerin devam edeceği fakat düşen kurulum bedelleri ve düşen enerjinin üretim maliyeti ile birlikte uygulanan desteklerin nicel olarak azaltılacağı şeklindedir. Bu şekilde teşvik ve destek mekanizmalarının tamamen kaldırılacağı, azaltılarak devam edeceği ve aynı şekilde devam edeceği şeklinde farklı gelecek beklentileri oluşmuş durumdadır. Bu durum yenilenebilir enerji piyasasının öngörülebilirliğine mani olmaktadır.

Ülkemizde kurulan ilk yenilenebilir enerji yatırımlarını, kurulu güçlerdeki dağılım dikkate alındığında genelde kara rüzgâr türbinleri oluşturmuştur. Yasanın ilk uygulamaları ve konunun odak noktası genelde bu alan üzerinde olmuştur. Şekil 8 ülkemizdeki rüzgâr enerjisine dayalı elektriksel kurulu gücümüzü göstermektedir. [10]





Şekil 8: Türkiye’de Rüzgâr Enerjisi Kurulu Gücünün Gelişimi

Bakanlık tarafından ilk dönemlerde münferit olarak ele alınan ve sonuçlandırılan rüzgâr başvuruları 1 Kasım 2007 tarihinde bir gün içerisinde toplu olarak alınmıştır. Aynı gün bakanlığa 78 GW kurulu güce denk gelen 751 adet başvuru yapılmıştır.

Bu güç değeri ülkemizin o günkü koşullarda sahip olduğu toplam elektrik kurulu gücü değerinden oldukça fazla olan (yaklaşık iki katı) bir değerdir.

Aynı şekilde ülkemizde 50 metre yükseklikte ortalama 7,5 m/s üzeri rüzgâr hızına sahip olan alanlar için, kilometrekareye 5 MW kurulu güçte rüzgâr yatırımları yapılması kaydıyla toplamda 48.000 MW kurulu güç elde edilebileceği bilinmektedir. Bu veriler ışığında ülkemiz için Rüzgâr Enerjisi Potansiyel Atlası REPA oluşturulmuştur.

Ayrıca bu kurulu gücün önemli bir kısmı çeşitli nedenlerle değerlendirilememektedir. Bu nedenler yatırımın gerçekleştirileceği alanın havaalanı yaklaşma mesafesine yakın olması, kuş göçlerini tehdit etmesi, radar yaklaşma mesafesine yakın olması, kamulaştırılmayacak olan otoyol, baraj ve su havzası gibi alanları içermesi, askeri güvenlik bölgelerine dâhil olması, uç koşullarda bulunması veya iletim hatlarına çok uzak mesafelerde bulunması gibi koşullardır.

Gerçekleştirilen bu başvurular arasında değerlendirme yapılarak 1.378 MW kurulu güce tekabüle den 63 adet teklî projenin ve 29.152 MW kurulu güce tekabül eden 616 adet kesişen projenin bir sonraki aşamaya geçmesi sağlanmıştır. Bu başvuruların sonuçlandırılması için TEİAŞ tarafından 13 adet paket yarışma açılmış ve bu yarışmalar sonucunda 147 tüzel kişilik için toplamda 5500 MW kurulu güce tekabül eden bağlantı kapasitesi tahsis edilmiştir. Başvurulara ilişkin yarışmalarda başvuru sahibi rüzgâr santralinin bağlanabileceği trafo merkezi baz alınmıştır. [11]

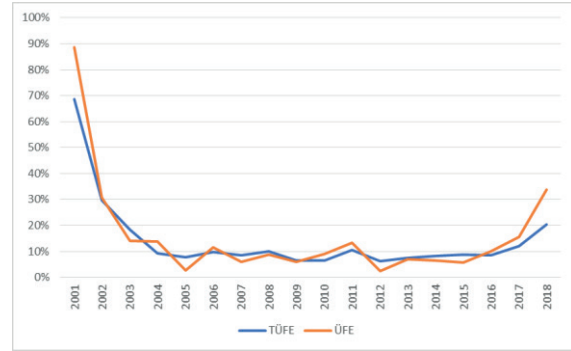
Bu noktada yenilenebilir enerjilerin teşvik edilmesi yaklaşımına tezat bir şekilde yarışma yaklaşımı benimsenmiş ve mantığa uymayan bir şekilde desteklenen bir mekanizma için birbirini takip eden ihaleler yapılmıştır. Bu şekilde TEİAŞ için daha öncesinde öngörülemediği bir gelir kaynağı oluşturulmuştur.

Yarışmalarda tüzel kişilerin 71 adedi 0-1 kuruş-TL/kWh aralığında, 17 adedi 1-2 kuruş-TL/kWh aralığında, 13 adedi 2-3 kuruş-TL/kWh aralığında, 25 adedi 3-4 kuruş-TL/kWh aralığında, 12 adedi 4-5 kuruş-TL/kWh aralığında, 8 adedi 5-6 kuruş-TL/kWh aralığında ve 1 adedi 6-7 kuruş-TL/kWh aralığında teklif vererek bağlantı hakkı elde etmiştir. (TÜREB, 2011)

Verilen teklifler detaylı bir biçimde analiz edildiğinde IRR (yatırımın geri dönüş süresi) hesabı için yatırımcılar tarafından dikkate alınan ve genel geçer bir kabul olan on yıl seviyesinin (psikolojik limitin) aşıldığı görülmektedir. Bu yarışma ile bağlantı hakkı elde eden dezavantajlı projelerin on bir yıl ile on dört yıl arasında değişen geri ödeme sürelerini dikkate aldığı görülmektedir.

Yarışma sonuçlarında ortalama seviyede 1,91 kuruş-TL/kWh olduğu açıklanan katkı payı, 5500 MW kurulu güç ve ortalama %30 kapasite faktöründe ele alınarak hesaplandığında idare için ilk yıl 276 Milyon TL olmak üzere her yıl TÜFE ile artan yirmi yıllık gelir kaynağına tekabül etmektedir.

Bu konuda ülkemizdeki enflasyon ve TÜFE oranlarını dikkate aldığımızda, birim elektrik enerjisi üretimi başına ödenen bedelin yaklaşık yedi yıl içinde iki katına çıkacağı fakat ödeme yükümlülüğünün yirmi yıl devam ettiği görülmektedir. Şekil 9 içerisinde ülkemizdeki enflasyon oranları gösterilmektedir. [12]

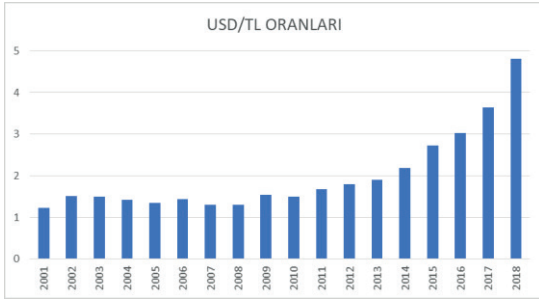


Şekil 9: Türkiye’de enflasyon oranlarını gösteren TÜFE ve ÜFE verileri

Bu konudaki yasal düzenleme 22.09.2010 tarih ve 27707 sayılı resmî gazetede yer alan Rüzgâr Enerjisine Dayalı Üretim Tesisi Kurmak üzere Lisans Başvurularına İlişkin Yarışma Yönetmeliği kapsamında yer almaktadır.

Söz konusu düzenleme ile yatırımcılar yirmi yıl süre ile TÜFE oranında artacak olan ve yılda bir kez tahsil edilecek olan dolaylı bir gideri kabul etmiş olmaktadır.

Sağlanan destekler kapsamında döviz cinsinden elde edilen gelir ve enflasyon oranında değişen sistem giderleri ve vergileri nedeniyle yatırımcı yönünde ve döviz olarak verilen alım garantisi nedeniyle idare yönünde kur risklerinin var olduğunu söylemek mümkündür. Son yıllarda döviz kurlarında görülen yükseliş ve değişkenlik nedeniyle bu risk idare nezdinde zarara sebep olmuştur. Şekil 10 USD kurunun TL karşısında durumunu göstermektedir.



Şekil 10: USD değerinin TL Karşısında Değişimi

Takip eden yıllarda yarışmalarda kullanılan usul değiştirilmiş ve 06.12.2013 tarih ve 28843 sayılı resmî gazetede yer alan Rüzgâr ve Güneş Enerjisine Dayalı Üretim Tesisi Kurmak Üzere Yapılan Ön lisans Başvurularına İlişkin Yarışma Yönetmeliği kapsamında düzenlemeler yapılmıştır. Yapılan düzenlemede madde 8 uyarınca yarışma için teklif edilecek olan bedelin üretilen elektrik enerjisi yerine birim kurulu güç (beher MW) başına olması kararlaştırılmıştır. İlgili bedelin yasal düzenleme uyarınca tesis geçici kabulünden sonra 3 yıl içinde yıllık eşit taksitlerle ödenmesi hükmüne bağlanmıştır.

Bu yıllara kadar yarışma sonucunda elde edilen bağlantı hakları (üretim lisansları) tesis kurulumu tamamlanmadan başka tüzel kişilere devredilebilmekteydi. Aynı dönemde 02.11.2013 tarih ve 28809 sayılı resmî gazetede yer alan yasal düzenleme ile Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliği içerisinde değişiklik gerçekleştirilmiştir. Bu şekilde inşa sürecini de içine alan dönem ön lisans sürecine dâhil edilerek, kurulumu tamamlanarak geçici kabulü yapılmamış santrallerin üretim lisansı sahibi olması ve kurulum başlamadan başka bir tüzel kişiye devredilmesi engellenmiştir.

Bu aşamalardan sonra Güneş alanında da yapılacak olan yarışmalar gündeme alınmış, 14.06.2013 tarihi itibarıyla EPDK tarafından 600 MW bağlantı gücünde lisans verilmesi amacıyla başvurular toplanmıştır. Bu başvurulara ilişkin 2015 yılı Nisan ayı içerisinde TEİAŞ tarafından 6 paket yarışma düzenlenmiş ve toplam 7904 MW güce tekabül eden 496 başvuru içerisinden 43 farklı tüzel kişi için toplamda 585,82 MW kurulu güce tekabül eden bağlantı hakkı tahsisi gerçekleştirilmiştir.

Bu yarışmalarda beher MW başına 68.000 TL ile 2.960.000 TL arasında değişen bedeller teklif edilmiş ve ortalama katkı payı fiyatı her bir MW bağlantı hakkı tahsisi için 1.819.079 TL olmuştur. Bu şekilde destekleme mekanizması kapsamında teşvik edilen bir kaynak ile idare yaklaşık olarak 1,06 Milyar TL gelir elde etmiş olmaktadır. Bu şekilde kapasite hakkı tanınan projelerin çok az bir kısmı hayata geçirilmiş olup, üretime geçebilen santrallerin oranı, sağlanan bağlantı hakkı göz önünde tutulduğunda yaklaşık yüzde on kadarlık bir dilime karşılık gelmektedir.

Yarışmalara ait ilk günde (24.04.2015) TCMB USD alış kurunun 2,722 TL olduğu göz önünde bulundurulursa, yatırımcılar her 1 MW bağlantı için ortalama 688.288 USD daha ödemeyi taahhüt ederek yapacakları yatırım maliyetlerinin yaklaşık yarısı kadar dolaylı bir ek maliyeti kabul etmektedirler.

Bununla birlikte güneş enerjisi alanında lisans verilebilmesi için başvuru sürecinde tıpkı rüzgâr başvurularında olduğu gibi bir yıldan üç yıla kadar saha ölçümü yapılmış olması istenmektedir. Güneş enerjisine dayalı elektrik enerjisi üretimi diğer yenilenebilir kaynaklara göre daha yüksek doğrulukla öngörülebildiği göz önünde bulundurulursa bu koşul teşvik yaklaşımı ile uyuşmamaktadır.

Söz konusu yıllarda (2013-2015), doğrudan teklif başvurular ile veya gerçekleştirilen yarışmalar ile idare tarafından tahsis edilen rüzgâr enerjisine dayalı elektrik üretimi amaçlı bağlantı gücü seviyesi (dağıtılan lisans gücü) 10.085 MW seviyesine (yaklaşık yarısı faal olarak çalışan) çıkmıştır.

Devam eden yıllarda, 2014 yılında 3.000 MW rüzgâr enerjisine dayalı elektrik üretimi amaçlı bağlantı için yeni başvuruların alınacağı açıklanmış ve yaklaşık 42 GW seviyesinde olan 1.099 adet başvuru 2015 yılı Nisan ayında alınmıştır. Balıkesir ve Çanakkale illeri özelinde başvuru sayıları her bir il için yüzün üzerinde olmuştur.

Aynı dönemde 2016 yılı Nisan ayı içerisinde 2.000 MW kurulu güce tekabül eden rüzgâr enerjisine dayalı yeni başvuruların alınacağı açıklanmıştır. Bu başvurular önce 2017 yılı Nisan ayına, sonrasında 2018 yılı Nisan ayına, sonrasında 2020 yılı Nisan ayına ve mevcut durumda 2020 yılı Ekim ayına ertelenmiştir.

Rüzgâr yatırımlarının planlama, finansman, saha izinleri ve kurulumlar dâhil olmak üzere yaklaşık iki yıllık bir zaman dilimine ihtiyaç duyduğu göz önünde bulundurulmaktadır. Tüm bu kalan rüzgâr başvurularının kabulü ve yapılan yarışmalar ile sonuçlandırılması gerçekleştirilse dahi, 2009 yılında konulmuş olan 2023 yılında 20.000 MW rüzgâr kurulu gücüne sahip olmamız hedefimize ulaşmamızın mümkün olmadığı açıkça görülmektedir.

2015 yılında EPDK aracılığıyla alınan rüzgâr santrali başvuruları için 2017 yılı içerisinde TEİAŞ tarafından yarışmalar organize edilmiştir. 2017 yılı mayıs ayında 710 MW kurulu güce tekabül eden kısım için ve 2017 yılı aralık ayında 2130 MW kurulu güce tekabül eden kısım için ön lisans yarışmaları sonuçlandırılarak bağlantı hakkı tahsisi sağlanmıştır.

Gerçekleştirilecek olan bu yarışmalar öncesinde yapılan 13.05.2017 tarih ve 30065 sayılı resmî gazetede yer alan Rüzgâr veya Güneş Enerjisine Dayalı Üretim Tesisi Kurmak Üzere Yapılan Ön lisans Başvurularına İlişkin Yarışma Yönetmeliği değişiklikleri uyarınca başvuruların teklif verme usul ve esasları tekrar değiştirilmiştir. Yapılan değişiklik ile yapılacak olan yarışmada YEK I cetvelinde belirtilen, üretilen elektrik enerjisi başına döviz cinsinden belirlenmiş olan, on yıl YEKDEM kapsamında geçerli olacak olan fiyat üzerinden açık eksiltme yapılması kararlaştırılmıştır.

Burada önemli olan bir diğer husus yapılan açık eksiltme usulü ile yapılan yarışma için bir alt limitin olmamasıdır. Teklifi veren başvuru sahibi YEK I cetvelinde verilen döviz cinsinden bedelden daha düşük fiyatı teklif edecek, rekabet koşulları ağırlaştığında teklif bedeli sifıra kadar yaklaşacak ve sonrasında eksi teklif verilebilecektir.

Pozitif teklif veren katılımcılar YEKDEM kapsamında destek mekanizmalarından yararlanabilirken eksi teklif verildiğinde başvuru sahibi YEKDEM kapsamında gerçekleştirilen alım garantisinden yararlanamayacaktır. Eksi teklif verildiğinde

başvuru sahibi ürettiği elektrik enerjisini ikili anlaşma ile piyasa koşulları içerisinde satışını gerçekleştirebilecek ve verilen eksi teklif kadar, geliri YEKDEM mekanizmasına devredilecek olan katılım bedeli ödeyecektir.

Yapılan düzenleme ile katılım bedelinin üretilen birim enerji başına USD cinsinden verilen eksi teklif kadar olması, sabit olması, yıllar içinde eskalasyona tabi olmaması ve aylık olarak ödenmesi kararlaştırılmıştır. Bu şekilde şu anda faaliyetine sürdüren yenilenebilir enerji yatırımları için lisans yükümlülükleri bakımından üç farklı uygulama ortaya çıkmış olmaktadır. 2021 yılı ve sonrası dönemde YEKDEM mekanizması da olmayacağı için, yeni destek politikalarını ve yeni yarışma yönetmeliğini içerecek olan yasal düzenlemelerin önümüzdeki süreçte gerçekleştirilmesi beklenmektedir.

2017 yılında gerçekleştirilen yarışmalarda proje geliştiren 1.099 katılımcının 951 adedi teklif vermiş, 85 farklı tüzel kişi toplamda 2820 MW kurulu güce karşılık gelen bağlantı hakkına sahip olmuştur. Yalnızca bir bölgede 20 MW bağlantı hakkı tahsisi kadar olan kısım için yarışma olumsuz sonuçlandırılmıştır.

Yarışmalarda bağlantı hakkı kazanan 85 farklı tekliften 16 adedi pozitif teklif ve 69 adedi negatif tekliftir. Negatif teklifler üretilen her kWh başına usd cent cinsinden olmak üzere, -0,01 ile -2,87 değerleri arasında değişmektedir. Yarışma içerisinde beher MW bağlantı hakkı için (örnek birim değer olarak) -1 usd cent / kWh teklifi veren bir katılımcı on yıl ödeme yükümlülüğü süresi toplamında yatırım bedelinin dörtte biri kadar bir bedeli YEKDEM mekanizmasına ödemeyi ve destek mekanizmasından yararlanmamayı dolaylı olarak kabul etmiş durumundadır.

Yarışma sonucunda bağlantı hakkı verilen santrallerin tamamının kurulduğu ve %30 kapasite faktörü ile işletildiği kabul edildiğinde, eksi teklif veren 69 rüzgâr santrali tarafından YEKDEM mekanizmasına yıllık 93,66 Milyon dolar tutarında katılım payı bedeli ödenecektir. Destek mekanizması kapsamında YEKDEM mekanizmasından yararlanacak olan 16 rüzgâr santrali eğer %30 kapasite faktörü ile işletilirse yıllık 6,02 Milyon dolar tutarında (ürettiği elektrik enerjisi karşılığı) ödeme alacaklardır.

Katkı payı ödeme yükümlülüğü ile kurulan santrallerde yatırımcılar için psikolojik bir sınır olan on yıl geri dönüş süresi kabulü aşılmış ve IRR süresi on yılı aşan projeler gerçekleştirilmiştir. Geçen yıllar içinde rekabet koşulları ilerlemiş ve 2017 yılı aralık ayında verilen tekliflerde, rekabet koşullarının ağır olduğu illerde projelere ait IRR süreleri yirmi ile yirmi iki yıl aralığına çıkmıştır. Bu aşamada yatırımcının öngördüğü geri ödeme süresi, kurulumu yapılan ekipmanın teknik kullanım ömrüne denktir. Söz konusu dönemde YEKDEM ve YEKA mekanizmalarının uygulamaya geçmesi, yenilenebilir enerji kaynakları için açıklanan lisanslı ve lisanssız bağlantı güçlerinin belli bir düzeyden sonra artırılmaması, faiz koşullarının nispeten elverişli olması, yerli ekipman üretimi konusunda teşvik verilmesi gibi nedenler dolayısıyla yenilenebilir enerji piyasası içinde görülen en ciddi rekabet koşulları oluşmuştur.

Aynı yıllarda yerli ekipman üretim kabiliyetimiz geliştirilmesi ve yenilenebilir kaynaklara dayalı elektrik üretimi payının artırılması için güneş ve rüzgâr alanlarında birer adet Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanı YEKA

yarışmaları düzenlenmiştir. Söz konusu modelin kullanımı hâlihazırda devam etmekte olup yeni YEKA kurulumları ile ilgili olarak güneş ve rüzgâr alanında başvuru ve proje geliştirme süreçleri devam etmektedir.

Gerçekleştirilen ilk YEKA yarışmasına ait düzenleme 20.10.2016 tarih ve 29863 sayılı resmî gazetede yer almıştır. Güneş enerjisine dayalı elektrik enerjisi üretimi gerçekleştirecek olan Konya Karapınar Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanı yarışma için belirlenmiştir. 1.000 MW kurulu güçte olan yatırımın gerçekleştirilmesinin yanı sıra yılda 500 MW üretim kapasitesine sahip olan Fotovoltaik Panel fabrikasının ve ArGe merkezinin kurulması şartnamede yer almıştır. Bu şekilde gerçekleştirilecek yatırımların toplam tutarının 1,3 Milyar dolar seviyesinin üzerinde olacağı bilinmektedir.

Üretilen ürünlerde saf silisyum iğnot yarı mamul maddeden sonraki kısımlarda yerli imkânlar ile üretilmesi, ürünlerin %60 yerlilik oranını sağlaması, belli bir yerli katılımcı ortaklık oranı ve belli bir oranda yerli işgücü kullanımı şart koşulmuştur.

Üretilen elektrik enerjisi için 15 yıl süreli alım garantisi sağlanmış ve garanti edilen alım fiyatının 8 usd cent/kWh seviyesinden açık eksiltme usulü ile gerçekleştirileceği açıklanmıştır. Daha sonra yapılan düzenlemeler ile YEKA santrallerinin YEKDEM mekanizmasında katılımcı sayılacağı, lisans alabilmesi için fabrika kurulumunu tamamlamış olması gerektiği ve işi tamamlamak için ihalede belirtilen gücün %75 seviyesini tamamlaması gerektiği bildirilmiştir. Yapılan düzenlemeler ile fabrika arazisi hibesini de kapsayan teşvikler YEKA düzenlemeleri kapsamında verilmiştir.

Gerçekleştirilen güneş alanındaki ilk YEKA için başvuran dört katılımcı arasında yapılan 20.03.2017 tarihli yarışma ile Hanwha Kalyon ortaklığı verdikleri 6,99 usd cent / kWh teklifleri ile yarışmayı kazanmıştır. Geline aşamada YEKA projesi kapsamında Ankara Başkent OSB içerisinde kurulmakta olan Fotovoltaik panel fabrikası tamamlanmak üzeredir. Fabrikanın faal olmasından sonra üretilen fotovoltaik paneller Konya Karapınar sahasında devreye alınacaktır.

Bu alandaki yatırım sürecinde gelişmeler devam etmektedir, yakın dönemde yabancı ortak olan Hanwha QCELLS firması bu yapıdan çekilmiştir. Kalyon firması başka bir küresel partner olan CETC firması ile süreci devam ettireceğini açıklamıştır. [13]

Rüzgâr alanında yapılan ilk YEKA düzenlemesi 13.04.2017 tarih ve 30037 sayılı resmî gazetede yer almıştır. İlgili düzenleme 1.000 MW kara rüzgâr gücünün kurulumunu kapsamakta ve 15 yıl alım garantisini içermektedir. İhale kapsamında rüzgâr türbini üretimi için fabrika kurulması, belli bir yerli katılımcı ortaklık oranını ve ürünlerin %65 yerlilik oranını sağlaması istenmektedir. Planlanan yatırım seviyesi 1,1 Milyar dolar seviyesinde olacağı tahmin edilmektedir.

Gerçekleştirilen rüzgâr alanında ilk YEKA için başvuran sekiz katılımcı arasında yapılan 27.07.2017 tarihli yarışma Siemens Türkerler Kalyon ortaklığı 3,48 usd cent / kWh teklifleri ile yarışmayı kazanmıştır. Bu durum küresel ölçekte de rekor sayılabilecek bir seviyeye denk gelmektedir.



Söz konusu yarışmaya ait 12 farklı sahayı içeren kurulum aday alanları koordinatlarını gösteren bilgi formları 01.06.2018 tarihinde yayınlanmıştır. Güneş alanında yapılan yarışma için detay projelendirme ve saha izinleri idare tarafından sağlanmışken, rüzgâr alanında yapılan YEKA yarışmasında detay projelendirme ve saha izinleri katılımcı konsorsiyum tarafından gerçekleştirilmektedir. İlerleyen süreçte 29.09.2018 tarih ve 30550 sayılı resmî gazetede 5 farklı saha için kurulum koordinatları açıklanmıştır.

Sonrasında Kırklareli'nde 406 MW, Edirne'de 294 MW, Sivas-Kangal'da 160 MW, Sivas-Gürün'de 90 MW veEskişehir'de 50 MW olmak üzere toplamda 1.000 MW'lık rüzgar yatırımı için 5 ayrı ön lisans başvurusu yapılmış, türbin üretimi için fabrika sahasının İzmir Aliğa'da olacağı açıklanmıştır. Söz konusu tesis 400 MW yıllık üretim kapasitesine sahip olacak ve 2,3 MW gücünde rüzgar türbini üretimini gerçekleştirecektir. Siemens tarafından satın alınmış olan Gamesa firmasına ait olan türbin teknolojisinin bu projede kullanılması planlanmaktadır. [14]

Güneş alanında gerçekleştirilen yarışma sonucunda kurulan Fotovoltaik panel fabrikası tek bir ürün özelinde üretim gerçekleştirerek, tek bir sahada bu ürünü kullanabilmektedir. Rüzgâr alanında yapılan yarışma sonucunda kurulan fabrika muhtemel olarak üreteceği tek rüzgâr türbini ürününü rüzgâr rejimleri birbirinden farklı sahalarda kullanmak durumunda kalacaktır.

Rüzgâr alanında yapılacak olan bir diğer YEKA yarışması kıyı ötesi (Off Shore) kurulumunu kapsamakta olup, yarışmaya ilişkin detay bilgileri 21.06.2018 tarih ve 30455 sayılı resmî gazetede yayınlanmıştır. Bu ihalede oldukça özel olan teknik bir konuda yerli üretim olanaklarının geliştirilmesi karşılığında alım garantisinin verilmesi düşünülmektedir.

Kurulum İğne ada açıkları, Şarköy Enez kıyı aralığı ve Gelibolu kıyısı olmak üzere üç farklı nokta için 400 MW güçlerde olan 1200 MW kıyı ötesi rüzgâr türbini kurulumunu içermektedir. Alım garantisi için 8 usd cent / kWh tavan fiyatı üzerinden açık eksiltme usulü ihale yapılacak ve alım garantisi 50 TWh enerji için verilecektir. Bu kapsamda %40 kapasite faktörü göz önünde bulundurulduğunda 11 ile 12 yıl aralığında olan alım garantisi söz konusu olmaktadır. İlgili yarışma için başvurular 23.10.2018 tarihine kadar devam etmiştir. Yarışmaya katılım için başvuru olmamış ve bu nedenle yarışmanın iptal edildiği açıklanmıştır. İleri tarihlerde aynı projenin tekrar gündeme gelebileceği beklenmektedir.

Kıyı ötesi rüzgâr ölçümlerinin yetersiz oluşu, Enez körfezinin askeri güvenlik bölgesi olması, kıyı derinliklerinin uygun olmaması ve ekonomik parametrelerin yeni yatırımlar için uygun olmaması gibi nedenler projenin önündeki olası engellerdir.

Yapılacak olan 1.000 MW kurulu güçte ikinci YEKA güneş yarışmasının Bor, Viranşehir ve Erzin olmak üzere üç farklı ilçede yapılacağı bilgisi idare tarafından yayınlanmıştır. Söz konusu YEKA yarışması 30 MW elektriksel bağlantı gücünde ve 90 MWh depolama kapasitesine eşit batarya teknolojisinin kurulumunu da içermektedir. Yarışmanın detayları 05.10.2018 tarih ve 30556 sayılı resmî gazete yer almıştır. İlgili yarışma için başvuruların 30.01.2019 tarihine kadar devam edeceği açıklanmıştır. Yarışmaya piyasa

katılımcıları tarafından yoğun ilgi göstermesine karşın, idare tarafından yapılan açıklama ile yarışma iptal edilmiştir. İleri tarihlerde aynı projenin tekrar gündeme gelebileceği beklenmektedir. [15]

07.11.2018 tarih ve 30588 sayılı resmî gazetede 1.000 MW kurulu güçte ikinci YEKA RES yarışması ilanı, her biri 250 MW olacak şekilde Balıkesir, Çanakkale, Aydın, Muğla illerini kapsayacak şekilde yayınlanmıştır. Söz konusu yarışma için yerlilik oranı ve yerli iştirakçi katılımı şartları esnetilmiştir. 07.03.2019 tarihine kadar başvuru sürecinin devam edeceği açıklanmış, sonrasında bu süre 18.04.2019 tarihine ertelenmiştir. İlgili tarihte yapılan açılama yarışma hakkında yapılan itirazların değerlendirilmesi için tekrar erteleme kararı verildiği açıklanmıştır. [16]

Sonrasında, 30.05.2019 tarihinde gerçekleşen yarışma sonucunda; Enerjisa firması Çanakkale bölgesinde 250 MW bağlantı hakkını 3,67 usd cent / kWh teklifi ile, Aydın bölgesinde 250 MW bağlantı hakkını 4,56 usd cent / kWh teklifi ile, Enercon firması Balıkesir bölgesinde 250 MW bağlantı hakkını 3,53 usd cent / kWh teklifi ile, Muğla bölgesinde 250 MW bağlantı hakkını 4,00 usd cent / kWh teklifi ile kazanmıştır. İlgili sahalarda projelendirme çalışmaları devam etmektedir. [17-20]

### 2.3 Lisanslı ve Lisanssız Yenilenebilir Enerji Santralleri

Yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı küçük kurulumların yaygınlaştırılması ve küçük ölçekli yatırımların da teşvik edilmesinin sağlanması için 2.10.2013 tarih ve 28783 sayılı resmî gazete yayınlanan Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretimine İlişkin Yönetmelik Kapsamında bazı düzenlemeler yapılmıştır. Belli bir kurulu gücün altında olan yenilenebilir enerji yatırımlarını gerçekleştirmek için lisans alma ve şirket kurma yükümlülükleri kaldırılmıştır.

Bu düzenleme ile küçük ölçekli yatırımcıların başvuru, kurulum ve işletme aşamalarında daha az yükümlülük üstlenmeleri ve yenilenebilir enerji yatırımlarının bu yöntem ile teşvik edilmesi amaçlanmıştır. Düzenlemenin odağını oluşturan temel düşünce, tüketicilerin yapacağı küçük ölçekli yatırımlar ile öncelikle kendi ihtiyacı olan elektrik enerjisini yenilenebilir kaynaklar ile sağlaması ve ihtiyaç fazlası elektrik enerjisinin mevcut elektrik şebekesi aracılığıyla satışidir.

Uygulama alanında karşılaşılan zorluklar yeni düzenlemeler ile giderilmeye çalışılmış ve yasal düzenleme farklı zamanlarda beş kez revize edilmiştir. Başvuru gücü üst limitinin 500 kW seviyesinden 1 MW seviyesine çıkarılması, ilave yerli katkı teşviki alınmaması, başvuru sahibinin kurulum tamamlanmadan tesisi devretmesinin önüne geçilmesi, başvuru sırasında projelendirilen öz tüketim oranının artırılması peyderpey yapılan düzenlemeler ile gerçekleştirilmiştir.

Mevcut durumda ülkemizdeki lisanssız kurulu gücünün %94 oranında oldukça büyük bölümünü güneş enerjisine dayalı fotovoltaik santraller oluşturmaktadır. Mevcut lisanssız kurulu güç, kullandıkları kaynak türüne göre 4.703,0 MW güneş, 50,8 MW rüzgâr, 7,4 MW hidrolik, 241,9 MW termik olmak üzere toplam olarak 5.003,1 MW seviyesindedir. Güneş kurulumlarının tamamı şebeke ile senkron olan ve

depolama olanağı olmayan fotovoltaik panel kurulumlarıdır.

Lisanslı fotovoltaik kurulu gücünün 81,7 MW seviyesinde olması, buna karşılık lisanssız fotovoltaik kurulu gücünün 4703,0 MW olması bize bu iki yaklaşımdan birinin pratik uygulamalarında sorun olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte bağlantı hakkına sahip olan tüm fotovoltaik kurulumlar hayata geçirildiğinde dahi lisanslı fotovoltaik gücü 600 MW ve lisanssız fotovoltaik gücü 6.000 MW olacaktır. Olası en müspet durumda dahi fotovoltaik yatırımları kurulu güç ile mukayese edildiğinde teknik olarak işletilebilecek kapasitenin altında olacaktır. Bu veriler ışığında fotovoltaik yatırımlar konusunda ilerlemenin devam edeceği, fakat bunun sağlıklı gerçekleşebilmesi için öngörülebilir, makul ve istikrarlı yasal düzenlemelerin gerekliliği anlaşılmaktadır. [21-26]

### 3. Gelecek Öngörülleri ve Beklentiler

Açıklanan veriler göz önünde bulundurulduğunda birçok noktada yakın geleceğe ilişkin hususlar öngörülebilir. Teknik özelliklerin ve temel teknolojilerin geliştiği orta ve uzun vadede, öngörülerde bulunmak veya bu doğrultuda bazı politikalara şartlanmak çağımızın gerçekleri ile uyumlu olmayacaktır.

Aşağıda verilen takip eden kısımlarda çalışma kapsamında ele alınan hususlar üzerinde durulmakta ve kısaca bizi bekleyen koşulları açıklamak amaçlı genel beklentileri içeren bir resim sunulmaktadır.

Yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı elektrik enerjisi üretiminin, ülkemizde ve küresel ölçekte artmış olduğu ve bu artışın süreceği açık bir şekilde görülmektedir. Bu ilerleme içinde fotovoltaik kurulumların payı özellikle dikkat çekmektedir ve kısa vadede bu tablonun bozulacağı öngörülmektedir. [27-29]

Ülkemizde yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı elektrik enerjisi üretiminin nicel artışı ve nispi artışı ile birlikte doğalgaz kullanan elektrik santrallerinin üretimlerinde ve üretimdeki payında ciddi bir azalma olmuştur. Doğalgaz santralleri için olumsuz koşulların devam edeceği ve doğalgaz tasfiyesinin kısa vadede de süreceği görülmektedir. [5, 10]

Yeni yapılan enerji yatırımları ile birlikte elektriksel kurulu güç seviyesi artmakta ve anlık talep ile karşılaştırıldığında mevcut kurulu güç seviyesinin ileri bir seviyede olduğu anlaşılmaktadır. Bunun bir sonucu olarak fosil türevi yakıtları kullanan santraller düşük kapasite faktörlerine sahip olmaktadır.

Bu durum göz önünde bulundurulduğunda, kömür gibi fosil yakıtlarına yatırım yapan yatırımcılar öngördükleri oranda sistemlerini çalıştıramamakta ve yatırımın geri dönüşü anlamında beklentilerini karşılayamamaktadır. Kısa vadede fosil yakıtlarını kullanan santraller yatırımcılarına parlak bir vizyon sunamamaktadır.

Bununla birlikte göz önünde bulundurulan zaman dilimi büyütüldüğü artan nüfus, değişen ihtiyaçlar ve gelişen ekonomi ile birlikte kurulu güç seviyesinin artma eğiliminde olacağı açıkça görülmektedir. Orta ve uzun vadede ülkemizde elektriksel kurulu güç ve enerji tüketimi artacaktır, yapılan tartışmalar bu artışın ne oranda olacağı ile ilgilidir.

Ülkemizdeki kurulu güç seviyesi her altı yılda iki katına çıkmaktadır.

Yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı elektrik enerjisi üretimi küresel ölçekte kendini ispatlamış bir alandır. Günümüzde özellikle solar fotovoltaik sistemler alanında yatırımlar artarak sürmektedir. Yenilenebilir enerji kaynakları dünya çapında yıllık 300 milyar dolar seviyesinde aktif bir pazarı temsil etmektedir. Bu pazarın yakın gelecekte de büyüyeceği açıktır.

Çalışma kapsamında nüfus ve ekonomi gibi sosyal veriler de incelenmiştir. Bu verilerin de olumlu etkisi ile elektrik enerjisi ve kurulu güç taleplerini tetikleyeceği öngörülmektedir. Orta ve uzun vadede bu ilerlemenin devam edip edemeyeceği tartışmalı bir alandır.

Ülkemiz özelinde ekonomik veriler kısa vadede değişken olmakla birlikte, uzun kapsamda değerlendirildiğinde ekonomik gelişimin mevcut olduğunu söylemek mümkündür. Bununla birlikte gelişmekte olan bir ekonomiye sahip olan ülkemiz kişi başına düşen enerji tüketimi bakımından hala dünya ortalamasının altındadır.

Yenilenebilir enerji yatırımları karar sürecinde yatırım maliyeti, işletme maliyeti ve kaynaktan elde edilebilecek enerji unsurları bir arada değerlendirilmektedir. Bu noktada kara rüzgâr türbinleri ve fotovoltaik sistemler her üç yönden de avantajlı konumdadır ve yakın gelecekte de bu avantaja sahip olacağı öngörülmektedir.

Yenilenebilir enerji yasal düzenlemelerinin odak noktasında Yenilenebilir Kaynak Kullanım Alanı yarışmaları yer almaktadır. YEKA yarışmalarının daha küçük ölçekte yapılarak sürdürüleceği anlaşılmaktadır. Bununla birlikte 2021 yılı ve sonrası dönemde yapılacak olan yenilenebilir enerji kurulumlarını kapsayacak olan yeni yasal düzenlemelerin gerçekleştirileceği açıktır. Bu değişiklikler gerçekleşene kadar yapılan yenilenebilir enerji kurulumlarında kısa dönemli bir duraklama gözlemlenebilir.

2021 yılı ve sonrası dönemler için yapılacak olan yeni yasal düzenlemeler öngörülebilirliği sağlamalı, şeffaf ve denetlenebilir bir piyasaya izin vermelidir. Sürdürülebilirliğin sağlanması için yenilenebilir enerji kaynakları için yıllık düzeyde sürekliliği sağlayacak olan yeni kapasitelerin açıklanmasının gerekliliği açıktır. YEKDEM dönemi sonrası muhtemelen Türk Lirası cinsine çekilmiş olan EPDK tarifeleri kapsamına alınacak olan sürekliliği olacak olan bir teşvik sisteminin kurgulanması muhtemeldir. Piyasa katılımcıları için yatırımlarına ait IRR süreleri kadar bir dönemi öngörebilmeleri piyasanın sağlıklı işleyebilmesi için önemlidir.

Teşvik ve destek mekanizmaları ile yerli üretim olanaklarımıza katkı sağlanmış ve bireysel girişimciler ile belli bir yerli üretim kapasitesine sahip olunmuştur. Bu üretim mekanizmalarının ayakta kalabilmesi ve yerli üretim olanaklarımızın sürdürülebilirliğinin sağlanması için tutarlı, öngörülebilir ve istikrarlı bir piyasaya ihtiyaç duyulmaktadır. Hızlı yükselişe geçen yenilenebilir enerji yatırımları, belli bir süre sonunda daralma ile sonuçlanarak piyasa istikrarını ve sürdürülebilirliğini olumsuz yönde etkileyecektir.

Bu kapsamda sahip olduğumuz fotovoltaik panel üretebilme olanağımızın fotovoltaik panel kurulu gücüne denk seviyede olması ayrıca düşündürücü bir durumdur. Kısa ve orta vadede

yenilenebilir enerji alanında tedarikçi, üretici, yatırımcı ve müteahhit olarak çalışan firmaların sayısının azalabileceği yönünde beklentiler oluşmuştur.

Yakın gelecekte muhtemel olarak, lisanslı ve lisanssız üretim alanında yeni yasal düzenlemeler yayınlanacak, yeni tarifeler lanse edilecek, piyasanın serbestisi yönünde adımlar atılacak ve özel sektörün katılımı artacaktır.

#### 4. Sonuç

Son olarak, küresel ölçekte gelişen yenilenebilir enerji piyasası ve ilerleyen teknolojilerin etkisi ile enerji üretim maliyetleri önemli ölçüde düşmektedir. Bu ilerleme devam edecek ve elektrik fiyatları kısa ve orta vadede düşüş eğiliminde olacaktır. Elektrik fiyatı beklentisi, enerji depolama teknolojileri, elektrikli araçlar, mikro şebekeler gibi pek çok önemli gelişmeyi etkileyebilecek düzeyde ve kilit noktada olan bir husustur.

#### Kaynaklar

- [1] Elektrik Mühendisleri Odası URL: [http://www.emo.org.tr/genel/bizden\\_detay.php?kod=88369](http://www.emo.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=88369) (Erişim Zamanı; Mart 9, 2019)
- [2] Türkiye Elektrik İletim AŞ URL: <https://www.teias.gov.tr/tr/elektrik-istatistikleri> (Erişim Zamanı; Mart 10, 2019)
- [3] Türkiye Elektrik İletim AŞ URL: <https://www.teias.gov.tr/tr/turkiye-elektrik-uretim-iletim-istatistikleri> (Erişim Zamanı; Mart 10, 2019)
- [4] Yeşil Ekonomi URL: <https://yesilekonomi.com/kurulu-guc-88-gwi-asti/> (Erişim Zamanı; Kasım 19, 2018)
- [5] Yeşil Ekonomi URL: <https://yesilekonomi.com/aksa-enerji-manisadaki-dogal-gaz-santralini-kapatiyor/> (Erişim Zamanı; Kasım 19, 2018)
- [6] İmer S., Dalbudak A., Türkiye’de Nükleer Santral Kurulması Ve Dış Politikaya Olası Etkileri, Gazi Akademik Bakış 5 / 10, 147-172, 2012
- [7] Özbaş E., Türkiye’nin Kalkınması İçin İtici Güç Olan Enerjiye Toplu Bakış, Türk Dünyası Araştırmaları 104 / 206, 193-208, 2014
- [8] Enerji Günlüğü URL: <https://enerjigunlugu.net/icerik/25111/2018-yili-yek-listesi-yayinlandi.html> ( Erişim Zamanı; Ekim 1, 2018)
- [9] Yeşil Ekonomi URL: <https://yesilekonomi.com/epdk-2019-yekdem-listesini-yayinladi/> (Erişim Zamanı; Kasım 19, 2018)
- [10] TÜREB Türkiye Rüzgâr Enerjisi İstatistik Özet Raporu, Temmuz 2018
- [11] TÜREB TEİAŞ Rüzgâr Yarışmaları Raporu, Ekim 2011
- [12] KPMG URL: <https://kpmgvergi.com/PratikBilgiler/Pages/Ufe-Tufe-Oranlari.aspx> (Erişim Zamanı; Ekim 3, 2018)
- [13] Enerji Günlüğü URL: <https://www.enerjigunlugu.net/kalyon-gunes-paneli-fabrikasini-icin-cinli-cetc-ile-isbirligi-yapacak-34609h.htm> (Erişim Zamanı; Kasım 26, 2019)
- [14] Yeşil Ekonomi URL: <https://yesilekonomi.com/yeka-res-1-icin-on-lisans-basvurulari-yapildi/> (Erişim Zamanı; Kasım 19, 2018)
- [15] TÜREB URL: <https://enerjigunlugu.net/icerik/28918/yeka-ges-2-ihale-basvurulari-ocakta-alinacak.html> (Erişim Zamanı; Ekim 3, 2018)
- [16] TÜREB URL: [http://www.tureb.com.tr/files/ofis\\_duyuru/2018/yeka\\_res\\_2\\_gorus\\_ve\\_talepler.pdf](http://www.tureb.com.tr/files/ofis_duyuru/2018/yeka_res_2_gorus_ve_talepler.pdf) (Erişim Zamanı; Ekim 3, 2018)
- [17] Enerji Günlüğü URL: <https://www.enerjigunlugu.net/enerjisa-yeka-res-2-canakkale-bolgesini-de-kazandi-32657h.htm> (Erişim Zamanı; Kasım 26, 2019)
- [18] Enerji Günlüğü URL: <https://www.enerjigunlugu.net/aydina-250-mwlik-ruzgar-santralini-enerjisa-kuracak-32653h.htm> (Erişim Zamanı; 26, 2019)
- [19] Enerji Günlüğü URL: <https://www.enerjigunlugu.net/enercon-yeka-res-2-balikesir-bolgesini-de-kazandi-32655h.htm> (Erişim Zamanı; 26, 2019)
- [20] Enerji Günlüğü URL: <https://www.enerjigunlugu.net/mugla-bolgesi-ruzgar-yarisinin-kazanani-enercon-oldu-32652h.htm> (Erişim Zamanı; Kasım 26, 2019)
- [21] Colak I., Bayindir R., Fulli G., Tekin I., Demirtas K., Covrig C.F., Smart grid opportunities and applications in Turkey, Renewable and Sustainable Energy Reviews 33, 344-352, 2014
- [22] Benli H., Potential of renewable energy in electrical energy production and sustainable energy development of Turkey: Performance and policies, Renewable Energy 50, 33-46, 2013
- [23] Toklu E., Overview of potential and utilization of renewable energy sources in Turkey, Renewable Energy 50, 33-46, 2013
- [24] Varlık İ.G., Yılmaz A., Türkiye ekonomisinde yenilenebilir enerji projelerinin gerçekleştirilmesinde sorunlar ve çözüm önerileri, Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar Dergisi, 54 / 623 51-62, 2017
- [25] Çınar S., Yılmaz M., Yenilenebilir enerji kaynaklarının belirleyicileri ve ekonomik büyüme ilişkisi: Gelişmekte olan ülkeler örneği, Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi 30 / 1, 55-78, 2015
- [26] Peker Z., Yenilenebilir enerji gelişmelerinin sosyal boyutu, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 15 / 4, 663-691, 2015

- [27] Melikoglu M., Vision 2023: Feasibility analysis of Turkey’s renewable projection, *Renewable Energy* 50, 570-575, 2013
- [28] Melikoglu M., Vision 2023: Scrutinizing achievability of Turkey’s electricity capacity targets and generating scenario based nationwide electricity demand forecast, *Energy Strategy Reviews* 22, 188-195, 2018
- [29] Ozcan M., Factors influencing the electricity generation preferences of Turkish citizens: Citizens’ attitudes and policy recommendations in the context of climate change and environmental impact, *Renewable Energy* 132, 381-393, 2019



## Ahmet YILDIZ



Ahmet Yıldız, 23 Mayıs 1984 tarihinde Balıkesir’de doğmuştur. İlk ve orta derece öğrenimini, 1991-1998 yılları arasında İzmir’de tamamlamıştır. Lise öğrenimini, 1998-2002 yılları arasında İzmir Mithatpaşa Anadolu Teknik Lisesi Elektronik bölümünde tamamlamıştır. Ön Lisans öğrenimini 2002-2004 yılları arasında Dokuz Eylül Üniversitesi İzmir Meslek Yüksek Okulu Endüstriyel Elektronik bölümünde tamamlamıştır. Lisans öğrenimini 2004-2008 yılları arasında İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Elektrik-Elektronik Mühendisliği Enerji opsiyonunda tamamlamıştır. Yüksek Lisans öğrenimini 2009-2011 yılları arasında Ege Üniversitesi Güneş Enerjisi Enstitüsü Enerji Teknolojisi programında tamamlamıştır. Doktora öğrenimine 2011 yılından itibaren Ege Üniversitesi Güneş Enerjisi Enstitüsü Enerji Teknolojisi programında devam etmektedir. TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası üyesidir. Lisans öğrenimi mezuniyetinden itibaren özel sektör içerisinde Elektrik Mühendisi pozisyonunda çalışmaktadır. Halen yapı, enerji ve yenilenebilir enerji alanlarında taahhüt, danışmanlık, iş geliştirme ve santral işletme görevlerinde yer almaktadır. Evli ve bir çocuk babasıdır. Akademik düzeyde yer aldığı çalışmalar; SCI indeksli dergiler olan Energy & Buildings ve Renewable Energy dergilerinde iki adet yurtdışı makale çalışması, uluslararası hakemli bir dergi olan Mühendis ve Makine dergisinde bir adet yurtiçi makale çalışması, bir adet uluslararası seminer (bildiri) çalışması, bir adet Ege Üniversitesi destekli Bilimsel Araştırma Projesi.

## Prof. Dr. Önder ÖZGENER



Prof. Dr. Önder Özgener, Cornell Üniversitesi, Cornell Enerji Enstitüsü, Ithaca, New York (2012-2013), University of South Florida, Temiz Enerji Araştırma Merkezi’nde, Tampa, Florida’da (2016) ziyaretçi profesör olarak çalışmıştır. 2015-2018 yıllarında İzmir Ekonomi Üniversitesi’nde Enerji Dağıtım, Yenilenebilir Enerjiler Lojistiği derslerini vermiştir. 2017 yılından bu yana Ege Üniversitesi Güneş Enerjisi Enstitüsü’nde profesör olarak görev yapmaktadır. Termodinamik, yenilenebilir enerjiler üzerine 40’ dan fazla SCI makalesi, uluslararası saygın yayınevlerince basılmış 3 kitap bölümü, bu çalışmalarına Google Scholar’a göre 3000’in üzerinde atfı vardır, H-indeksi 30 dur. Uluslararası bazı uluslararası dergilerin yayın kurullarında görev yapmış ve yapmaktadır. Danışmanlığında ya da eş danışmanlığında tamamlanmış 7 adet yüksek lisans ve doktora çalışması yürütmüştür. TÜBİTAK, DPT, üniversite destekli çok sayıda araştırma projesinde yürütücü, araştırmacı olarak yer almıştır. Yine çok sayıda sanayi ve kamu kuruluşunda neticelendirilmiş araştırma çalışmaları mevcuttur. TÜBİTAK 2014 Bilim Teşvik ödülü başta olmak üzere çok sayıda ödülün sahibidir. World Bank, NATO ve TÜBİTAK’tan akademik çalışmaları sebebi ile burs almaya layık bulunmuştur (daha fazla bilgi için <http://www.ozgener.com>).

## Doç. Dr. Leyla ÖZGENER



Doç. Dr. Leyla Özgener, Cornell Üniversitesi, Cornell Enerji Enstitüsü, Ithaca, New York (2012-2013), University of South Florida, Temiz Enerji Araştırma Merkezi’nde, Tampa, Florida’da (2016) ziyaretçi profesör olarak çalışmıştır. 2015-2018 yıllarında Yaşar Üniversitesi’nde Jeotermal Enerji derslerini vermiştir. 2011 yılından bu yana Manisa Celal Bayar Üniversitesi Makine Mühendisliği bölümünde doçent olarak çalışmaktadır. 2019 yılından bu yana Ege Üniversitesi Güneş Enerjisi Enstitüsü’nde görevlendirilmiştir. Termodinamik, yenilenebilir enerjiler, jeotermal enerji, ısı transferi üzerine çoğu Q1 kategorisinde 50 den fazla SCI makalesi, uluslararası saygın yayınevlerince basılmış 4 kitap bölümü, bu çalışmalarına Google Scholar’a göre 2500’ün üzerinde atfı vardır, H-indeksi 31 dir. ELSEVIER yayınevlerinin WOS Q1 sıralamasında, GreenTechnology kategorisinde1. Sırada yer alan Renewable&SustainableEnergyReview dergisinin 2011 yılından bu yana editörleri arasındadır. Yine uluslararası bazı uluslararası dergilerin yayın kurullarında görev yapmış ve yapmaktadır. Danışmanlığında ya da eş danışmanlığında tamamlanmış 12 adet yüksek lisans ve doktora çalışması yürütmüştür. TÜBİTAK, DPT, üniversite destekli çok sayıda araştırma projesinde yürütücü, araştırmacı olarak yer almıştır. Yine çok sayıda sanayi ve kamu kuruluşunda neticelendirilmiş araştırma çalışmaları mevcuttur. FABED 2015 ödülü başta olmak üzere çok sayıda bilim ve akademik performans ödülüne sahibidir. World Bank, NATO ve TUBITAK’tan akademik çalışmaları sebebi ile burs almaya layık bulunmuştur (daha fazla bilgi için <http://www.ozgener.com>).