



SHURA Enerji Dönüşümü Merkezi Hakkında

Avrupa İklim Vakfı (ECF), Agora Energiewende ve İstanbul Politikalar Merkezi (IPC) tarafından Sabancı Üniversitesi'nde kurulan SHURA Enerji Dönüşümü Merkezi, yenilikçi bir enerji dönüşümü platformu aracılığı ile enerji sektörünün karbonsuzlaşmasına katkıda bulunmaktadır. Türkiye enerji sektörünün teknolojik, ekonomik ve politik boyutlarının tartışılması için sürdürülebilir ve geniş çapta tanınan bir platform ihtiyacını karşılamak için çalışmaktadır. SHURA, gerçeklere dayalı analizleri ve bulunabilen en doğru verileri kullanarak enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji vasıtasıyla düşük karbonlu bir enerji sistemine geçiş üzerindeki tartışmaları desteklemektedir. Birçok paydaşın konuya ilişkin bütün bakış açılarını dikkate alarak bu geçişin ekonomik potansiyeli, teknik fizibilitesi ve ilgili politika araçlarına yönelik bir anlayışın oluşturulmasına katkıda bulunmaktadır.

Yazarlar

Yael Taranto (SHURA Enerji Dönüşümü Merkezi)

Teşekkürler

Raporun içeriği ve yapısı, ayrıca çalışmanın hazırlanmasında genel yönlendirme ve değerlendirme SHURA Enerji Dönüşümü Merkezi direktörü Dr. Değer Saygın tarafından yapılmıştır. SHURA Enerji Dönüşümü Merkezi Yönlendirme Komitesi Başkanı Selahattin Hakman raporu inceleyerek geri bildirimde bulunmuştur.

Derya Erbay (EPIAŞ), Dr. Hakkı Özata (EPDK), Jared Braslawsky (I-REC Vakfı), M. Ferdi Gökçek (EÜD) ve Serkan Dünder (ETD) SHURA'nın 27 Temmuz 2020'de düzenlediği webinar'a konuşmacı olarak katılmış ve Türkiye'de yenilenebilir enerji sertifikalarına ilişkin değerli görüşlerini paylaşmıştır. Ayrıca şu kişiler 12 Şubat 2020 ve 26 Kasım 2020 tarihlerindeki SHURA çalıştaylarında değerli görüşlerini sunmuştur: Abdullah Göl (Aydem), Ali Hakan Evrekli (Tenera Enerji), Anduvap Servet Akgün (Pure Energy), Ayşegül Köseoğlu (IKEA Dış Ticaret), Berk Baysal (Garanti BBVA), Burak Akat (EPIAŞ), Bülent Analay (Enerjisa Elektrik Dağıtım/Perakende), Bülent Turan (EPIAŞ), Can Arslan (Foton Energy), Didem Benzer (TÇMB), Dilek Güngör (Enerjisa Üretim), Elvan Tuğsuz Güven (Tektaş Elektrik), Emre Okuyan (Borusan EnBW), Erdem Sezer (Aksa Enerji), İbrahim Halil Karaca (EPIAŞ), İrem Barzılay (Garanti BBVA), İpek Kurtuluş (H&M), Koray Goytan (TurSEFF), Nida Nur Küçük (Borusan EnBW), Merve Güngör (EKO Energy), Oytun Alıcı (ELDER), Ömer Kırccılar (EPIAŞ), Ömer Koç (EÜD-Gama Enerji), Seda Şener (Enerjisa Elektrik Dağıtım/Perakende), Selen İnal (TurSEFF), Selim Satıcı (Blok-Z), Sıla Duran (Foton Enerji), Sıla Durukan Yeşilyurt (Lindex), Taha Taşdemir (EPIAŞ), Tuğçe Uslu (Unilever), Uğuray Altaylı (Borusan EnBW), Yalçın Altuntaş (Borusan EnBW).

SHURA Enerji Dönüşümü Merkezi, ECF tarafından sağlanan cömert fon için müteşekkirdir.

Bu rapor, www.shura.org.tr sitesinden indirilebilir.

Daha fazla bilgi veya geri bildirim için, lütfen info@shura.org.tr adresinden SHURA ekibiyle iletişim kurun.

Tasarım

Tasarımhane Tanıtım Ltd. Şti.

Telif Hakkı © 2021 Sabancı Üniversitesi

ISBN 978-625-7329-11-8

Feragat

Bu rapordaki yorum ve sonuçlar münhasıran yazarlara aittir ve SHURA'nın resmi görüşünü yansıtmamaktadır.

Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Tedariki ve Belgelenmesi





İÇİNDEKİLER

Şekil Listesi	3
Tablo Listesi	3
Bilgi Kutusu Listesi	4
Kısaltma Listesi	4
Ana Mesajlar	5
Yönetici Özeti	6
1. Giriş	9
2. Yenilenebilir enerji tedarikinde küresel eğilimler	11
2.1. Yenilenebilir enerji talebi ve gelişimi	11
2.2. Ayrıştırılmış yenilenebilir enerji nitelik sertifikaları ile tedarik ve belgeleme yöntemleri	13
2.3. Yenilenebilir enerji tedarikinde yeni eğilimler	15
3. Türkiye’de yenilenebilir enerji tedarikinin gelişimi ve ihtiyaçlar	17
3.1. Mevcut iş modelleri ve özel bir ürün olarak yenilenebilir enerji talebi	17
3.2. Yenilenebilir enerji tedarikine yönelik çalışmalar	21
3.3. SHURA Enerji Dönüşümü Merkezi Yeşil Sertifika Modeli Çalışması	23
4. Türkiye’de enerji nitelik sertifikalı yenilenebilir enerji tedariki	27
4.1. YEK-G yönetmeliği ve piyasa kurgusu	27
4.2. Uzun vadeli yol haritası	29
5. Değerlendirme ve Sonuç	31
Kaynaklar	31

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1: Özel Şirketlerin Yenilenebilir Enerji Tedarik Mekanizmalarının Dağılımı	11
Şekil 2: Özel Şirketlerin Satın Alma Anlaşmaları İle Tedarik Ettikleri Yenilenebilir Enerji Miktarı (GWh)	12
Şekil 3: Enerji Nitelik Sertifika Türleri ve Coğrafi Dağılımı	14
Şekil 4: Türkiye Elektrik Kurulu Gücünün Kaynaklara Dağılımı (2020)	17
Şekil 5: Türkiye Elektrik Üretiminin Kaynaklara Dağılımı (2020)	17
Şekil 6: YEK-G İlgili Kurumlar	27
Şekil 7: YEK-G Piyasa Kurgusu	28
Şekil 8: Hedeflenen İlerleme Süreci	29

TABLO LİSTESİ

Tablo 1: Yenilenebilir Enerji Ticareti İçin Önerilen Mekanizmalar ve Piyasa Aktörleri	24
---	----

BİLGİ KUTUSU LİSTESİ

Bilgi Kutusu 1: I-REC Sertifika Sistemi	14
Bilgi Kutusu 2: YEKDEM 1 (2010) - YEKDEM 2 (2021) Karşılaştırması	20
Bilgi Kutusu 3: Gönüllü Karbon Sertifikaları	22
Bilgi Kutusu 4: Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Satın Alma Anlaşmaları (YETA)	23

KISALTMA LİSTESİ

AB	Avrupa Birliği
AIB	İhraç Kuruluşları Birliği (Association of Issuing Bodies)
EDAŞ	Türkiye Elektrik Dağıtım A.Ş.
EECS	Avrupa Enerji Sertifika Sistemi (European Energy Certificate System)
EPDK	Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu
EPIAŞ	Enerji Piyasaları İşletme A.Ş.
ETS	Emisyon Ticareti Sistemi
EÜD	Elektrik Üreticileri Derneği
GO	Avrupa Menşe Garantisi (Guarantee of Origin)
GTŞ	Görevli Tedarik Şirketleri
GW	Gigavat (Gigawatt)
GWh	Gigavat-saat (Gigawatt-hour)
I-REC	Uluslararası Yenilenebilir Enerji Sertifikası (International Renewable Energy Certificate)
IETA	Uluslararası Salım Ticareti Derneği (International Emissions Trading Association)
IRENA	Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı (International Renewable Energy Agency)
KWh	Kilovat-saat (Kilowatt-hour)
MW	Megavat (Megawatt)
MWh	Megavat-saat (Megawatt-hour)
OTC	Tezgâh Üstü Piyasa (Over-the-counter Finance)
P2P	Tüketiciler Arasında Enerji Paylaşımı (Peer to Peer Trading)
PPA	Enerji Satın Alma Anlaşmaları (Power Purchase Agreement)
REC	Yenilenebilir Enerji Sertifikası (Renewable Energy Certificate)
REGO	Yenilenebilir Enerji Menşe Garantisi (Renewable Energy Guarantee of Origin)
TIGR	Küresel Yenilenebilir Enerji Ticareti Aracı (Tradable Instrument for Global Renewables)
TurSEFF	Türkiye Sürdürülebilir Enerji Finansman Programı
TWh	Teravat-saat (Terawatt-hour)
VSC	Gönüllü Karbon Standartı (Voluntary Carbon Standard)
WWF	Dünya Doğayı Koruma Vakfı (World Wide Fund for Nature)
YEK-G	Elektrik Piyasasında Yenilenebilir Enerji Kaynak Garanti Belgesi
YEKA	Yenilenebilir Kaynak Alanları
YEKDEM	Yenilenebilir Enerji Kaynakları Destekleme Mekanizması
YETA	Yenilenebilir Enerji Tedarik Anlaşmaları

- Yenilenebilir enerji, kurumsal şirketler tarafından özel bir ürün olarak tedarik edilmektedir. Şirketlerin sürdürülebilirlik taahhütleriyle birlikte yaygınlaşan bu piyasa günümüzde toplam küresel yenilenebilir elektrik talebinin yüzde 8'ini temsil etmekte ve bunun için başta yeşil sertifikalar ve uzun vadeli alım anlaşmaları olmak üzere farklı yöntemler kullanılmaktadır.
- Şirketler tarafından yapılan yenilenebilir enerji alımları, yenilenebilir enerjiye olan kamu teşviklerinin giderek azaldığı pazarlarda yenilenebilir enerji yatırımlarını ve gerekli finansmanı sağlamayı kolaylaştıran bir unsur olarak öne çıkıyor.
- Yeşil sertifikalar tüketilen enerjinin yenilenebilir enerjiden olduğunun tescillenmesi için kullanılmaktadır. Bu yolla yenilenebilir enerji üreticisi ile tüketicisi arasında doğrudan hat bağlantısı olmadan yenilenebilir enerji ticareti ve tüketimi kanıtlanabilmektedir.
- Türkiye'de yenilenebilir enerji nitelik sertifikalarını düzenleyen *Elektrik Piyasasında Yenilenebilir Enerji Kaynak Garanti Belgesi (YEK-G)* yönetmeliğinin Haziran 2021'de uygulanmaya başlanması bekleniyor. Uzun vadede YEK-G AB sistemine dahil edilerek üreticilere ek gelir sağlamak ve sınırda karbon vergisi yükümlülüklerine karşılık olarak kullanılabilmek açısından fırsat sağlayabilir.

Yenilenebilir enerjinin, tüketiciler tarafından ayrı bir ürün olarak talep edilmesi günümüzde giderek yaygınlık kazanmaktadır. Özellikle çok uluslu ve kurumsal şirketlerin yenilenebilir enerjiyi, enerji piyasalarından ya da uzun vadeli alım anlaşmaları yoluyla tedarikçilerden, almayı taahhüt etmeleri, kamu teşviklerinin giderek azaldığı pazarlarda, yenilenebilir enerji yatırımlarını ve gerekli finansmanı sağlamayı kolaylaştıran bir unsur olarak öne çıkıyor.

Yenilenebilir enerji sertifikaları, yenilenebilir enerjinin standart ve güvenilir biçimde belgelenmesini sağlayarak; yenilenebilir enerji tüketicilerinin gönüllü veya zorunlu beyanlarının tescillenmesi için kullanılmaktadır. Sertifikalar, uzun vadeli alım anlaşmaları ve diğer yöntemlerle özel şirketler tarafından yapılan alımlar, küresel ölçekte toplam yenilenebilir elektrik talebinin yüzde 8'ine yaklaşmaktadır.

Uluslararası, bölgesel veya ulusal düzeyde sertifika sistemleri bulunurken, tüm sertifika sistemlerinin ortak özellikleri arasında

- Üretilen elektriğin kaynağını tescillemeleri,
- elektriğin sertifika kullanıcısına fiziksel iletiminden bağımsız olarak alınıp satılabilmeleri,
- serbest piyasada arz-talebe göre fiyatlandırılabilmesi
- ve her MWh'lik sertifikanın tüketimi tescillemek için bir kez kullanımını sağlayarak çift saymayı engelliyor olması ön plana çıkmaktadır.

Türkiye'de yenilenebilir enerjinin özel bir ürün olarak tedarikine ve belgelenmesine yönelik adımlar 2020 yılında atılmaya başlanmıştır. 14 Kasım 2020 tarihinde yayımlanan Elektrik Piyasasında Yenilenebilir Enerji Kaynak Garanti Belgesi (YEK-G) ile yenilenebilir enerji tarifesi oluşturulmuş ve yenilenebilir enerji nitelik sertifikalarının hayata geçirileceği duyurulmuştur. Uygulamanın Haziran 2021 tarihinde başlaması beklenmektedir.

Uluslararası sertifika sistemleriyle benzer süreçleri ve özellikleri taşıyan YEK-G sertifikası tüketicilerin yenilenebilir enerjiyi belgeleme ihtiyaçlarını büyük ölçüde karşılayacaktır ancak, bununla netleştirilmesi gereken bazı alanlar bulunmaktadır. Bu noktada başlıca konular,

- Elektrik şebekesinde sertifikalı olarak satılan yenilenebilir enerjiden arda kalan kaynak bileşimi ("residual mix") için fiyatlandırma ve ifşa politikasının geliştirilmesi,
- YEK-G sertifikalarının Gold Standard gibi Türkiye'deki üreticilerin Avrupa gönüllü karbon piyasalarında satışını yaptıkları diğer sertifikalarla nasıl eşleştirileceğinin belirlenmesi
- Türkiye'de Emisyon Ticaret Sistemi (ETS) ile ilgili pozisyon ve uygulamalar ile yeşil sertifikaların bu bağlamdaki rolünün belirlenmesi olarak karşımıza çıkmaktadır.

EPDK tarafından planlanan yol haritasında, Türkiye'nin, AB'deki enerji sertifikaları standartlarını belirleyen İhraç Kuruluşları Birliği'ne (Association of Issuing Bodies, AIB) üyeliği ve Avrupa Enerji Sertifika Sistemi'ne (European Energy Certificate System, EECS) dahil olması yer almaktadır. Bu sayede Türkiye'deki sertifikaların Avrupa Birliği'nde de geçerlilik kazanması ve ticaret olanaklarının genişlemesi hedeflenmektedir. Orta vadede ise bu sertifikaların AB karbon vergisi yükümlülüklerinde kullanılabilecek bir enstrüman olabileceği düşünülmektedir.

SHURA Enerji Dönüşümü Merkezi'nin "Yenilenebilir enerjinin özel bir ürün olarak tedariki ve belgelenmesi" raporunda yer verdiği; Türkiye'deki ve dünyadaki gelişmeler başta olmak üzere, bu alanda çalışan diğer kuruluşların çalışmalarından toplandığı bilgiler, fikirler ve uluslararası eğilimlerden derlediği görüş ve önerileri aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- Yenilenebilir enerjinin ayrı bir ürün olarak tedarikine yönelik sertifikalandırılması, öztüketim ve uzun vadeli satın alma anlaşmalarını da kapsayacak ve Türkiye'nin iklim politikaları ile Emisyon Ticaret Sistemine entegre edilecek şekilde bütünlüklü olarak ele alınmalıdır.
- Küresel gelişmeler ile Türkiye'deki üretici ve tüketicilerin ihtiyaçları da dikkate alınarak izlenecek yol haritasının aşağıdaki konular göz önünde tutularak revize edilmesi önerilmektedir. Buna göre;
 - o Şirketlerin yenilenebilir enerji tüketimi yükümlülüklerinin yerine getirilmesinde yerellik ve enerjinin kaynağı önem taşır. Yenilenebilir enerji kullanmak isteyen şirketler tarafından güneş ilk tercih olurken, bunu rüzgâr ve hidroelektrik takip etmektedir. Bu nedenle, yeterli arzın sağlanabilmesi için lisanssız santrallerin, YEK-G sistemine hızla dahil edilmesi gerekmektedir.
 - o Sürdürülebilirlik endekslerine dahil olarak, bu endekslerdeki statülerini korumayı amaçlayan büyük firmalar için sahip oldukları yenilenebilir enerji sertifikalarının uluslararası tanınırlığının olması önem taşır. Bu bağlamda YEK-G'nin uluslararası sertifikalandırma sistemleriyle denk olması gerekmektedir.
 - o Uluslararası eğilimler doğrultusunda, Türkiye'de mümkün olan en kısa sürede yenilenebilir enerjinin dijital platformlarda saatlik tüketim profilleri ile eşleştirilebilecek şekilde tedarik edilmesi ve böylece yenilenebilir enerji tüketiminin gerçeğe daha yakın bir şekilde belgelenmesinin sağlanması gerekmektedir.
 - o Yine uluslararası eğilimler doğrultusunda, Türkiye'de yenilenebilir enerji tedarikinde kademeli olarak özgün katkı (additionality) kavramının ötesine geçilerek emisyonların önlenmesine yönelik doğrudan katkının en yüksek seviyeye getirilmesine (emissionality) ilişkin politikaların geliştirilmesi önem taşımaktadır.
 - o Bu nedenle gerçek zamanlı ve yerel temiz enerji tüketimini öncelenmesi ve tüketiciler arasında enerji paylaşımının (peer to peer trading, P2P) sisteme dahil edilmesi önerilir.



1. Giriş

Tüketicilerin yenilenebilir enerjiyi piyasadan veya tedarikçilerden satın alabilecekleri ayrı bir ürün olarak talep etmeleri giderek yaygınlaşıyor. Özellikle çok uluslu ve yaygın tedarik ağına sahip şirketler başta olmak üzere kurumsal şirketler sürdürülebilirlik taahhütleri kapsamında elektrik tüketimlerini yenilenebilir kaynaklardan karşılamaya önem veriyor. Enerji üreticileri ve tedarikçileri için de şirketlere yenilenebilir enerji satışı alternatif bir iş alanı haline geliyor. Şirketlerin enerji piyasalarından veya uzun vadeli alım anlaşmalarıyla yenilenebilir enerji almayı taahhüt etmeleri, kamu teşviklerinin giderek azaldığı pazarlarda yenilenebilir enerji yatırımlarını ve finansmanını kolaylaştıran bir unsur olarak öne çıkıyor.



2. Yenilenebilir enerji tedarikinde küresel eğilimler

2.1. Yenilenebilir enerji talebi ve gelişimi

Kurumsal şirketler kamuoyuna açıkladıkları sürdürülebilirlik taahhütleri kapsamında enerji tüketimlerinde yenilenebilir enerjinin payını artırmaya önem vermektedir.

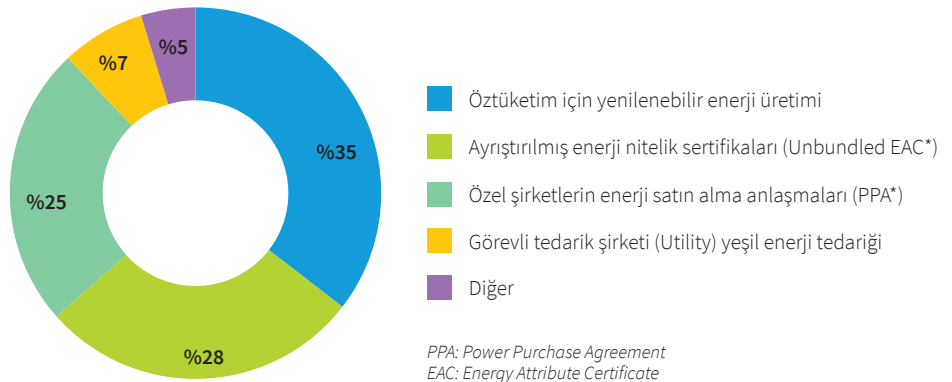
Özel şirketlerin yenilenebilir enerji tedariki hem şirketlerin çevresel performansına hem de yenilenebilir enerjinin desteklenmesine katkı sağlamaktadır. Özellikle uluslararası şirketler, kamuoyuna açıkladıkları sürdürülebilirlik taahhütleri kapsamında enerji tüketimlerinde yenilenebilir enerjinin payını artırmaya önem vermektedir.

Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı (International Renewable Energy Agency, IRENA) tarafından yapılan hesaplamalara göre kamu ve özel sektöre ait kurumsal şirketler, mevcut durumda küresel nihai enerji tüketiminin üçte ikisini gerçekleştirmekte olup, 2050 yılında ise nihai enerji tüketiminin yarısından çoğu hala bu kuruluşlar tarafından gerçekleştirilmiş olacaktır (IRENA, 2018). 2000’li yıllardan itibaren farklı sektörlerden çok sayıda şirket sürdürülebilirlik hedefleri çerçevesinde yenilenebilir enerji tedarik etmeye başlamıştır. Bu kapsamda, İklim Grubu (The Climate Group) ve Karbon Saydamlık Projesi (Carbon Disclosure Project, CDP) tarafından oluşturulan RE100 girişiminin 2020 İlerleme Raporu’na göre 2020 sonunda toplam tüketimleri 278 TWh/yıl büyüklüğünde olan 260 şirket %100 yenilenebilir elektrik tüketimi taahhüdünde bulunmuştur. Bu şirketlerden 53 adedi %100 yenilenebilir enerji tüketimi hedefini gerçekleştirirken, taahhütte bulunan şirketlerin dörtte üçü 2030’a kadar %100 hedefine ulaşmayı planladığını beyan etmiştir (CDP, 2020). Mevcut durumda yenilenebilir enerji tedariki ağırlıklı olarak Avrupa ve Kuzey Amerika kökenli şirketler tarafından yapılmakla birlikte uluslararası şirketlerin, tedarik zincirlerinde yer alan diğer ülkelerdeki tüketimleri de taahhüt etmeye başlaması sonucunda; Burkina Faso, Çin, Gana, Hindistan, Japonya, Meksika, Mısır, Namibya, Şili, Tayland gibi ülkelerde de yenilenebilir enerji tedarikine yönelik girişimler artmaya başlamıştır (REN21, 2018).

Şirketler tarafından talep edilen yenilenebilir enerji küresel yenilenebilir enerji tüketiminin %8’ine yaklaşmaktadır.

Şirketlerin çeşitli mekanizmalarla tedarik ettiği yenilenebilir enerjinin büyüklüğü ve boyutu ile ilgili en kapsamlı çalışma, IRENA tarafından 2018 yılında yayımlanmıştır. Çalışmada 40’ı aşkın ülkeden 2400’ün üzerinde kurumsal şirketten toplanan veriler değerlendirilerek 2017 sonunda kurumsal şirketlerin tedarik ettiği yenilenebilir enerji miktarının yıllık yaklaşık 500 milyar KWh’le, küresel yenilenebilir enerji tüketiminin %7’sini aştığı saptanmıştır. Çalışmada ayrıca yenilenebilir enerji tedarikinde kullanılan yöntemler ve bu yöntemlerin küresel boyutta yaygınlığı da incelenmiştir.

Şekil 1: Özel Şirketlerin Yenilenebilir Enerji Tedarik Mekanizmalarının Dağılımı



Kaynak: IRENA 2018

IRENA'nın yapmış olduğu bu çalışma, şirketlerin yenilenebilir enerji tedariki amacıyla en yaygın olarak kullandıkları yöntemin, öztüketim için kullanacakları yenilenebilir enerjiyi kendilerinin üretmeleri olduğunu göstermiştir. Şirketlerin temin ettiği enerjinin üçte biri kendi üretimlerinden, üçte ikisi ise enerji veya sertifika satın alma yoluyla sağlanmaktadır. Kendi üretimi dışındaki kaynaklardan yenilenebilir enerji tedarik eden şirketler ise aşağıdaki mekanizmalardan yararlanmaktadır:

Ayrıştırılmış Yenilenebilir Enerji Nitelik Sertifikası: Yenilenebilir enerji sertifikaları, elektrik şebekesine iletilen her 1 megavat saat (megawatt-hour, MWh) elektriğin, yenilenebilir olma özelliğini tescilleyen ve ticareti yapılabilen belgelerdir. Ayrıştırılmış yenilenebilir enerji sertifikaları ise enerjinin tüketiciye fiziksel iletiminden ayrıştırılmış olarak ticareti yapılan sertifikalardır.

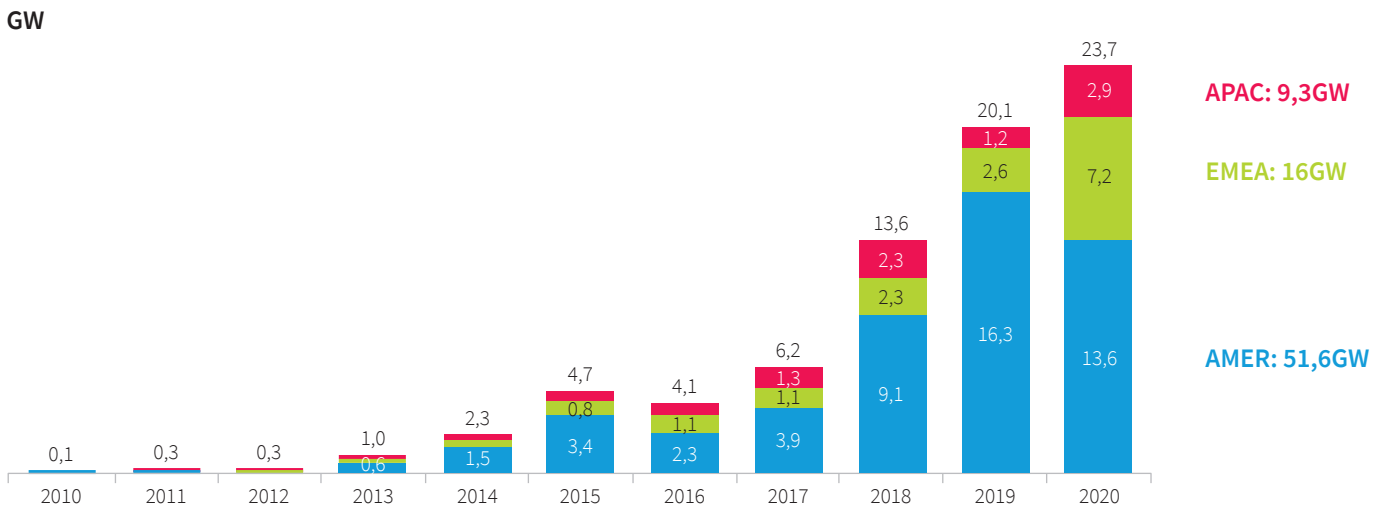
Enerji Satın Alma Anlaşmaları (Power purchase agreement, PPA): Enerji satın alma anlaşmaları, yenilenebilir enerji üreticisi ile tüketici arasında belirlenmiş süre ve koşullarda enerji alımı için yapılmış olan sözleşmelerdir.

Görevli Tedarik Şirketi (Utility) Yeşil Enerji Tedariki: Görevli tedarik şirketleri tarafından belirli bir şekilde tanımlanmış bir tarife dahilinde, isteyen tüketicilere sunulan yeşil enerji ürünlerini kapsamaktadır. İlgili kapsama yönelik olarak değişik ülkelerde, farklı uygulamalar bulunmaktadır.

Şirketlerin satın alma anlaşmaları ile tedarik ettikleri yenilenebilir enerji miktarı 2017 yılından sonra hızla artarak yıllık 24 GW'a yaklaşmıştır.

IRENA'nın çalışmasındaki verilerin ait olduğu 2017 yılından sonra tüm tedarik yöntemlerinin yaygınlığını ortaya koyan kapsamlı bir sayısal çalışmaya henüz ulaşamamıştır. Ancak özel şirketlerin sıklıkla başvurdukları yenilenebilir enerji temin yöntemlerinden olan satın alma anlaşmalarındaki (PPA) hızlı artış eğilimi, özel şirketler tarafından tedarik edilen yenilenebilir enerji miktarındaki büyümenin sürdüğünü göstermektedir. Bloomberg NEF tarafından yayımlanan verilere göre özel şirketlerin satın alma anlaşmaları ile tedarik ettikleri enerji miktarının 2020'de COVID-19 salgınına rağmen %18 artış göstererek yıllık 23,7 gigavata (GW) ulaştığı tahmin edilmektedir (Renewable Energy World, 2021). Bu şekilde 2010 - 2020 döneminde satın alınan kümülatif enerji miktarı ise 77 GW'a yaklaşmış durumdadır.

Şekil 2: Özel Şirketlerin Satın Alma Anlaşmaları İle Tedarik Ettikleri Yenilenebilir Enerji Miktarı (GWh)



Kaynak: Renewable Energy World (2021)

APAC: Asya-Pasifik
EMEA: Avrupa, Orta Doğu ve Afrika
AMER: Amerika

2.2. Ayrıştırılmış yenilenebilir enerji nitelik sertifikaları ile tedarik ve belgeleme yöntemleri

Tüketiciler tarafından tedarik edilen enerjinin yenilenebilir kaynaklardan elde edildiğinin belgelenebilmesi için uluslararası, bölgesel ve ulusal düzeyde kullanılan başlıca sertifika sistemleri aşağıda gösterilmektedir (Renewable Energy World, 2021):

Avrupa Menşe Garantisi (Guarantee of origin, GO) (“Renewable electricity certificates,” n.d.): Avrupa Birliği’nde geçerli olan bu sertifika, üretilen enerjinin konum, kaynak, kurulu güç, üretim geçiş tarihi gibi özelliklerini tescil ve garanti etmektedir. Bu kapsamda üretilen her bir elektronik sertifika, 1 MWh üretime karşılık gelmekte ve hem enerji üreticileri hem de enerji tüketicileri tarafından belgelendirme için kullanılabilir.

Uluslararası Yenilenebilir Enerji Sertifikası (I-REC)¹: Uluslararası Yenilenebilir Enerji Sertifikası Vakfı tarafından yönetilen ve uluslararası olarak tanınan bu sertifika, Avrupa GO sistemi ile Kuzey Amerika yenilenebilir enerji sertifikası (renewable energy certificate, REC) sistemlerindeki en iyi uygulamaları bir araya getirerek Avrupa ve Kuzey Amerika dışında üretilen ve tüketilen yenilenebilir enerjinin tescillenmesine olanak sağlar. Bu kapsamda üretilen her bir elektronik sertifika, 1 MWh üretime karşılık gelir ve hem enerji üreticileri hem de enerji tüketicileri tarafından belgelendirme için kullanılabilir.

Küresel Yenilenebilir Enerji Ticareti Aracı (TIGR)²: Özel bir kuruluş tarafından yönetilen ve Kuzey Amerika dışındaki ülkelerde üretilen yenilenebilir enerjinin tescillenmesini amaçlayan, Kuzey Amerika’da da geçerli olan bir uluslararası sertifika sistemidir. Her bir elektronik sertifika 1 MWh üretime karşılık gelir ve hem enerji üreticileri hem de enerji tüketicileri tarafından belgelendirme için kullanılabilir.

Kuzey Amerika Yenilenebilir Enerji Sertifikası (REC)³: ABD ve Kanada’da geçerli olan bu sertifikalar, yenilenebilir elektrik üretiminin çevresel ve sosyal niteliklerine yönelik belgelendirme ve ticareti sağlayabilmek üzere geliştirilmiş piyasa bazlı bir araçtır. Her bir elektronik sertifika 1 MWh üretime karşılık gelir ve hem enerji üreticileri hem de enerji tüketicileri tarafından belgelendirme için kullanılabilir.

Ulusal Yenilenebilir Enerji Sertifikaları: Uluslararası ve bölgesel sertifikaların yanı sıra Avustralya, Birleşik Krallık (REGO)⁴, Brezilya, Çin, Hindistan, Japonya, Güney Afrika, Macaristan, Meksika ve Tayvan’ın kendi ulusal yenilenebilir enerji sertifikalandırma sistemleri bulunmaktadır. (Mittelstaedt, n.d.). Türkiye ise 2021 yılının ikinci yarısında uygulamaya geçecek YEK-G sistemi ile bu ülkeler arasında yer alacaktır.

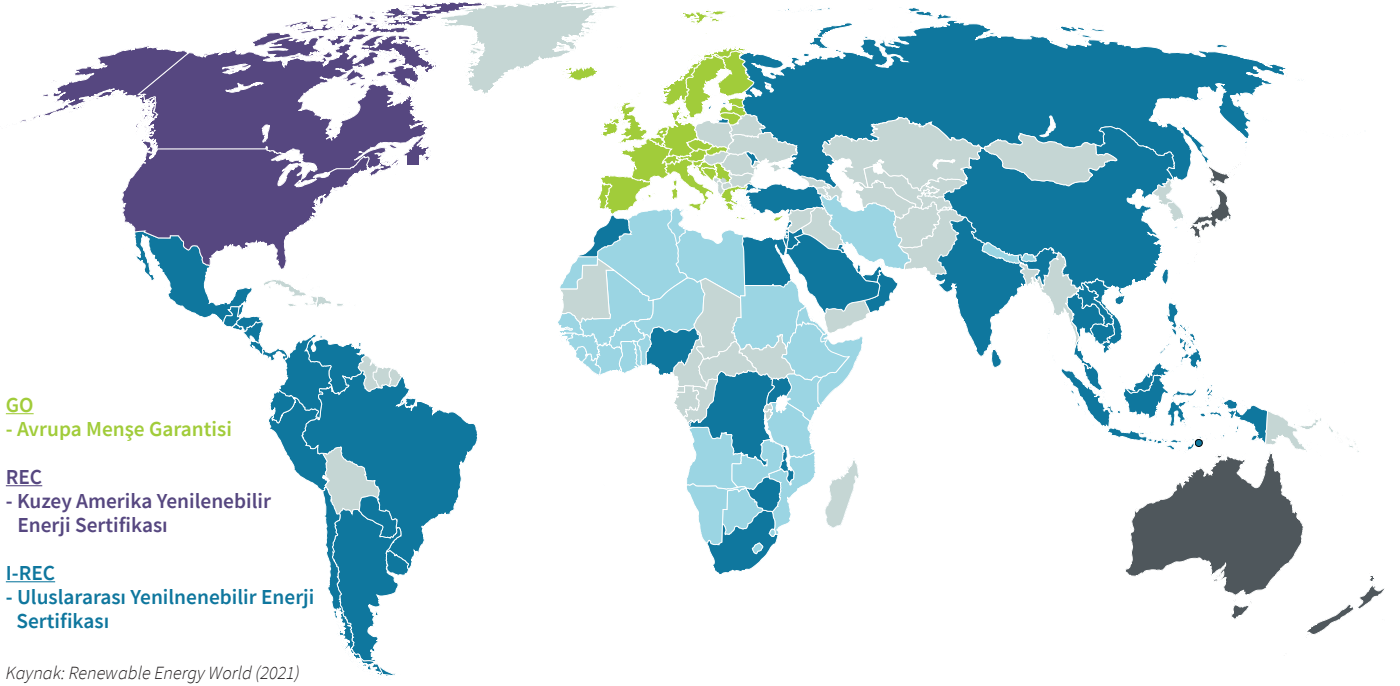
¹ I-REC: International Renewable Energy Certificate

² TIGR: Tradable Instrument for Global Renewables

³ REC: Renewable Energy Certificate

⁴ REGO: Renewable Energy Guarantee of Origin

Şekil 3: Enerji Nitelik Sertifika Türleri ve Coğrafi Dağılımı



Bilgi Kutusu 1: I-REC Sertifika Sistemi

ELEKTRİK ÜRETİCİSİ → SERTİFİKA İHRAÇÇISI → SERTİFİKA KAYIT/SİCİL → ELEKTRİK TÜKETİCİSİ

ELEKTRİK ÜRETİCİSİ

Elektrik Enerjisini Üretir

- Üreticiler ulusal mevzuatta tanımlanan şebeke bağlantısı, sayaç okuma ve yenilenebilir enerji belgesi gibi tüm ulusal kurallara uygunluk belgelerine sahip olmalı.
- Üreticiler ürettikleri enerjinin yenilenebilir kaynaktan olduğunu tescil etmek için nitelik izleme sertifikası ("attribute tracking certificate") almak üzere ihraççı kuruma başvurabilir. Bu sertifika karşılığında tüketiciler tükettikleri enerjinin yenilenebilir kaynaktan olduğunu kanıtlayabilir.

SERTİFİKA İHRAÇÇISI

Nitelik izleme sertifikası bir kamu kurumu veya bağımsız/yetkili kuruluş tarafından verilir

- İhraççı kuruluş kamu tarafından doğrudan yetkilendirilen bir kamu kurumu veya kamu onayıyla piyasa aktörleri tarafından yetkilendirilmiş bir kuruluş olabilir.
- İhraççı kuruluş nitelik sertifika sisteminin uygunluğunu sağlamak için I-REC tarafından belirlenen standartlara ve koşulları yerine getirmeli. Sistemin ayrıca dışarıdan bağımsız denetçiler tarafından değerlendirilmesi zorunludur.

SERTİFİKA KAYIT/SİCİL

Nitelik izleme sertifikaları merkezi bir kayıt kurumuna kaydettirilir

- Kayıt kurumları elektrik nitelik izleme standartları için uluslararası en iyi uygulamalar doğrultusunda faaliyet gösterir.
- I-REC uluslararası kayıt sicil merkezi ihraççı kuruluşlar ve katılımcılara düşük bir ücret karşılığında kayıt, bağımsız üçüncü taraf değerlendirmesi ve kalite güvencesi sunar.
- Kalite güvencesi merkezi kayıt sistemi sayesinde çift saymanın, çift ihracın ve çift kullanımın önlenmesi sağlanır.

ELEKTRİK TÜKETİCİSİ

- Tüketiciler I-REC'e kayıtlı ulusal enerji nitelik sertifikaları satın alarak yenilenebilir enerji tükettiklerini uluslararası kabul görmüş bir şekilde kanıtlayabilir.
- Sertifikalar üretilen enerjinin tüm özelliklerini belirttiği ve çift saymayı engellediği için zorunlu veya gönüllü sürdürülebilirlik kriterlerine uygunluğun kanıtlanması için kullanılabilir.

Tüm yenilenebilir enerji sertifikalarının ortak özellikleri üretilen elektriğin kaynağını tescillemeleri, fiziksel iletimden bağımsız olarak alınıp satılabilmeleri ve tüketimde çift saymayı engellemeleridir.

Tüm sertifika sistemlerinin ortak özellikleri üretilen elektriğin kaynağını tescillemeleri, elektriğin sertifika kullanıcısına fiziksel iletiminden bağımsız olarak alınıp satılabilmeleri, serbest piyasada arz-talebe göre fiyatlandırılabilmesi ve her MWh'lik sertifikanın tüketimi tescillemek için bir kez kullanımını sağlayarak çift saymanın önüne geçmesidir. Yenilenebilir enerji üretimi ve sonrasında sertifikalarının yaşam döngüsü ise aşağıda gösterilmektedir:

- 1. Üretim:** Sisteme kayıtlı yenilenebilir enerji santrali üretimi gerçekleştirir.
- 2. İhraç:** Üretilen her bir 1 MWh'lik enerji için özelliklerini (santral adı, kurulu gücü, işletmeye geçiş tarihi, kaynak türü, konumu, üretimin tarihi ve saati, destek ve sübvansiyondan yararlanıp yararlanmadığı) içeren ve numaralanan bir sertifika ihraç edilir.
- 3. Transfer:** Üretilen sertifikaların ticareti yapılarak transferleri gerçekleştirilir.
- 4. İtfa:** Sertifika, tedarikçi tarafından tüketimle ilişkilendirilir.
- 5. İfşa:** Kullanıcı, tedarik ettiği enerjinin özellikleri konusunda bildirimde bulunur.
- 6. İlga:** Sertifika, ihraç tarihinden itibaren 12 ay geçtikten sonra geçerliliğini yitirerek iptal edilir.

2.3. Yenilenebilir enerji tedarikinde yeni eğilimler

Mevcut sertifika sistemleri, ağırlıklı olarak kullanıcıların yıllık elektrik tüketimleri ile yıllık yenilenebilir enerji sertifikalarının eşleştirilmesini sağlamaktadır. Ancak son yıllarda yenilenebilir enerjinin gerçek zamanlı üretimi ile tüketiminin eşleştirilmesi giderek daha fazla önem kazanmaya başlamıştır.

Stanford Üniversitesi tarafından yapılan bir çalışmaya göre gerçek zamanlı eşleştirme yerine yıllık ortalamaların kullanımı, yenilenebilir enerji tüketimi ve sera gazı azaltımını olduğundan daha yüksek gösterebilmektedir. Bu görüşe göre mevcut sertifika sistemleri, tüketilen enerjinin menşei gerçek zamanlı olarak tescilleme ve üretici ile tüketici arasında temiz enerji alışverişini doğrulama hususlarında yetersiz kalabilmektedir. Dolayısıyla, yıllık tüketimin %100'ü oranında yenilenebilir enerji sertifikası satın alınması, gerçekte enerji tüketiminin tamamının temiz enerjiden yapıldığı anlamını taşımayabilir. Yenilenebilir enerji tüketiminin temiz enerji sertifikaları ile kanıtlanmasına getirilen diğer bir eleştiri ise sertifikaların yıl içinde herhangi bir zaman diliminde ve konumdan satın alınabilmesi nedeniyle şirketleri en düşük maliyetli sertifikaları kullanmaya teşvik etmeleridir.

Şirketlerin yenilenebilir enerji tüketimlerini gerçek zamanlı olarak kanıtlayabilmelerine yönelik dijital sistemler ve teknolojik çözümler önem kazanmaktadır.

Kendi enerjisini üretmeyen şirketlerin, yenilenebilir enerji tüketimlerini gerçek zamanlı olarak kanıtlayabilmelerine yönelik dijital sistemler ve teknolojik çözümler yeni yeni gelişirken bu doğrultudaki taleplerin artmaya başladığını görmekteyiz. Özellikle uluslararası teknoloji şirketleri, kendi yetkinliklerini de kullanarak ve enerji şirketleriyle işbirliği yaparak gerçek zamanlı yenilenebilir enerji kullanımını artırmaya yönelmektedir. Bu doğrultudaki yeni trend ve girişimlerden yola çıkarak gerçekleştirilen farklı örnekler aşağıda yer verilmiştir:

- *Startup* şirketler, dijital anlık izlenebilir ("traceable") menşe garantisi sistemleri geliştirerek pilot uygulamaları hayata geçirmeye başladılar ve bu duruma örnek olarak da Power Ledger adlı bir startup şirketin Fransa ve İtalya'da enerji tedarikçileri ile ortaklaşa çalışmaları gösterilebilir.

*Gelişen dijital teknolojiler
anlık temiz enerji satışını
mümkün kılmakta,
sertifika ticaretini daha
esnek hale getirmekte
ve küçük kullanıcıların
dahil edilmesini
kolaylaştırmaktadır.*

- İzleme (“*trecaability*”) ürünlerindeki gelişmeler ve bu ürünlerin görevli tedarik şirketleri (*utility*) tarafından talep eden şirketlere dijital enerji hizmetleri olarak sunulması, anlık temiz enerji satışını mümkün kılmaktadır. Örneğin, 2019’da yenilikçi FlexiDao firmasının geliştirdiği dijital izleme ürünü, 9 ülkede 7 tedarik şirketi tarafından 22 kurumsal şirketin anlık temiz enerji talebini karşılamak üzere kullanılmıştır.
- Bu kapsamda gelişmekte olan ve yakın gelecekte yaygınlaşabilecek diğer bir sistem ise “dijital tedarik pazarları” olarak adlandırılmakta olup bu sistem, küçük tüketicilerle yenilenebilir enerji üreticilerini bir araya getirmeyi hedeflemektedir. Ayrıca dijital teknolojilerden sertifika ticaretini daha esnek hale getirmek ve küçük tüketicilerin kullanımına sunmak için faydalanan dijital platformların yaygınlaştığı da görülmektedir.
- Yine blok zincir teknolojisi kullanılarak öztüketim için üretim yapan küçük dağıtık enerji birimlerinin üretimlerinin toplulaştırılarak ticaretini yapan platformların ve küçük tüketiciler arasında (P2P) ticaretin yaygınlaşması beklenenler arasındadır. Yakın gelecekte, elektrikli araçların enerji tüketimlerini de benzer şekilde yenilenebilir enerji sertifikalarıyla eşleştiren dijital sistemlerin yaygınlaşması ve kurumsal şirketlerin kendi kullandıkları araçların da bu kapsamda değerlendirilmesi bekleniyor (Miller, 2020).

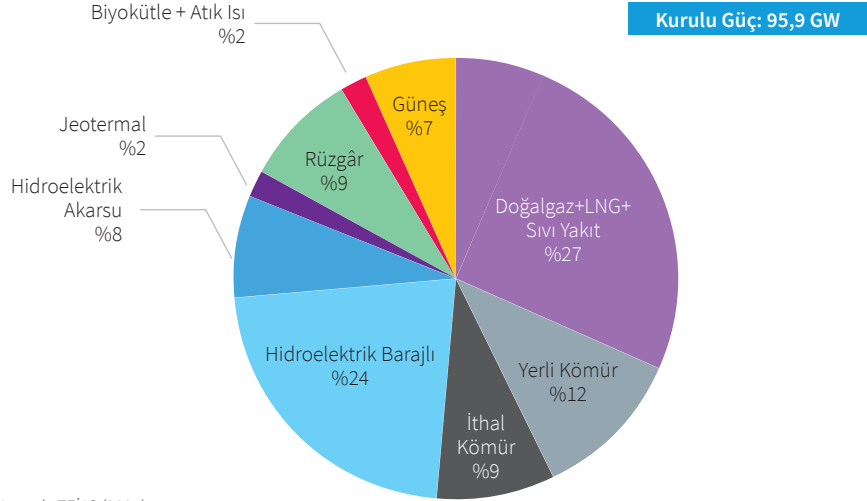
3. Türkiye’de yenilenebilir enerji tedarikinin gelişimi ve ihtiyaçlar

3.1. Mevcut iş modelleri ve özel bir ürün olarak yenilenebilir enerji talebi

Türkiye’nin yenilenebilir enerji üretim kapasitesinde hidroelektrik dışındaki yenilenebilir enerji kaynaklarının payı 2020 sonunda %20’ye ulaşmıştır. 2020’de üretim içinde yenilenebilir enerji payı %43, güneş ve rüzgârın payı %12 olmuştur.

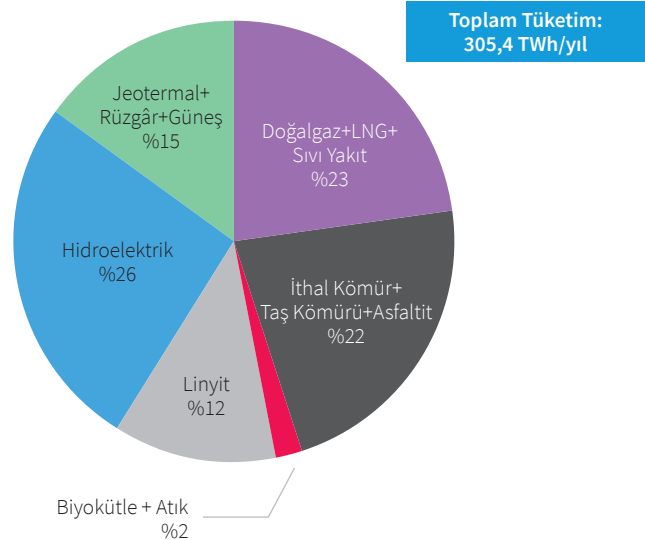
Türkiye’nin yenilenebilir enerji üretim kapasitesi 2002’den bu yana önemli artış gösterirken, 2010 yılından itibaren rüzgar ve güneş enerjisi başta olmak üzere hidroelektrik dışındaki yenilenebilir enerji kaynaklarının toplam kurulu güç içindeki payı da artmıştır. 2002’de hidroelektrik dışındaki yenilenebilir enerji kaynaklarının kurulu güç içindeki payı sıfıra yakinken 2020 sonunda bu oran %20’ye ulaşmıştır. 2020 sonu itibarıyla Türkiye’nin toplam kurulu gücü içinde yenilenebilir kaynakların payı %52’ye ulaşırken üretim içinde yenilenebilir kaynakların payı, %17’si hidroelektrik dışı kaynaklar olmak üzere %43 olmuştur. Aynı dönemde çoğu 1 MW’tan küçük lisanssız üretim santrallerinden oluşan dağıtık enerjinin kurulu güç içindeki payı %7’ye, üretim içindeki payı %3,5’e ulaşmıştır. Güneş enerjisine dayalı santraller, dağıtık enerji üretim kapasitesinin %92’sini oluşturmaktadır. Üretim içerisinde yenilenebilir enerji payı %43 olurken, güneş ve rüzgârın payı ise %12 olmuştur.

Şekil 4: Türkiye Elektrik Kurulu Gücünün Kaynaklara Dağılımı (2020)



Kaynak: TEİAŞ (2021)

Şekil 5: Türkiye Elektrik Üretim Kaynaklarına Dağılımı (2020)



Kaynak: TEİAŞ (2020)

*Güneş ve rüzgâr enerjisinde
hızla düşen yatırım
maliyetleri tüm dünyada
olduğu gibi Türkiye’de de
yeni yapılacak santraller
için garantili fiyatların
azalmasını ve fiyatların
rekabetçi ihalelerle
belirlenmesini beraberinde
getirmiştir.*

Türkiye enerji sektöründe önemli bir dönüşümün gerçekleştiği 2002 - 2018 döneminde yenilenebilir enerji üretimine yönelik toplam 40 milyar dolar yatırım yapılmış olup, yatırımlar için çoğu banka kredisi olmak üzere 28 milyar dolar tutarında özkaynak harici finansman sağlanmıştır (SHURA Enerji Dönüşümü Merkezi, 2019). Bu dönemde, özellikle 2010 yılından sonra yenilenebilir enerji yatırımlarının gerçekleşmesinde ve uygun koşullarda finansman sağlanmasında Yenilenebilir Enerji Kaynakları Destekleme Mekanizması (YEKDEM) kapsamında sağlanan dolar bazındaki garantili fiyat tarifeleri etkili olmuştur. YEKDEM kapsamındaki projeler faaliyete geçtikten sonraki ilk on yılda garantili tarifieden satış hakkına ve yerli ekipman kullanımı için beş yıl boyunca ek tarife hak kazanmıştır. 2021 Haziran sonuna dek devreye girecek santraller için geçerli olan mevcut YEKDEM uygulaması (Resmi Gazete, 2020a) özellikle rüzgâr ve güneş santrali yatırımlarında öngörülebilirliğin artmasını ve finans kuruluşlarının ek garanti taleplerinin azalmasını sağlamış durumdadır.

Diğer taraftan güneş ve rüzgâr enerjisinde hızla düşen yatırım maliyetleri, tüm dünyada olduğu gibi Türkiye’de de yeni yapılacak santraller için garantili fiyatların azalmasını ve fiyatların rekabetçi ihalelerle belirlenmeye başlamasını beraberinde getirmiştir. Türkiye’de şebeke ölçeğindeki yenilenebilir enerji santralleri için bağlantı kapasitesi ihaleleri rüzgâr için 2011, güneş içinse 2014 yılında başlamıştır. Bu ihalelerde TEİAŞ’a ödenecek kilovat saat (*kilowatt-hour, kWh*) başı bedele, YEKDEM garantili fiyatı üzerinden indirim, piyasa fiyatı üzerinden indirim gibi çeşitli yarışma modelleri uygulanmıştır. İhaleler sonucunda şebekeye bağlantı hakkı ve üretim lisansı elde etmek için yatırımcılar tarafından teklif edilen nihai fiyatlar, yatırımların fizibilitesi için çok düşük seviyede kaldığından bu projelerin büyük kısmı gerçekleşmemiştir.

2017 yılında ise Yenilenebilir Kaynak Alanları (YEKA) adı altında yeni bir ihale modeli geliştirilerek bu modelle yenilenebilir enerji kaynaklarından enerji üretimiyle birlikte yenilenebilir enerji teknolojilerinin ve bu alandaki AR-GE’nin yerleştirilmesi hedeflenmiştir. YEKA ihalelerinde en düşük fiyatı teklif eden tarafa, teklif fiyatından 15 yıl boyunca alım garantisi verilmektedir.

Hem YEKDEM hem YEKA kapsamında yatırımda yerli ekipman ve girdilerin kullanımı, özel olarak teşvik edilmekte olup ”yerleştirme”, YEKDEM kapsamında kaynak ve ekipman türüne göre belirlenen ek enerji alım fiyatı olarak uygulanmaktadır. YEKA kapsamında ise alım garantisinden faydalanabilmek için zorunlu yerli katkı oranları mevcuttur.

Garantili fiyatlar kapsamında yenilenebilir enerji satışı, geçtiğimiz 10 yılda üreticiler açısından başlıca iş modeli olarak uygulanmıştır. Bu dönem boyunca serbest piyasadaki fiyatlar, genellikle garantili fiyatlardan daha düşük seviyede gerçekleşmiştir. Kısa vadeli ikili anlaşmalar kapsamında enerji satışı veya serbest piyasada spot satış ise ağırlıklı olarak YEKDEM süresini tamamlamış santraller tarafından tercih edilen bir model olmuştur.

Birinci YEKDEM döneminin sona ermesi ve Şubat 2021’de açıklanan YEKDEM fiyatlarının beklenenden düşük seviyede olması (bkz. Bilgi Kutusu 2) 2021 sonrasında devreye alınacak santraller için alternatif iş modeli arayışlarını hızlandırmış durumdadır. 2021 sonrasında şebeke ölçeğindeki projeler ve YEKA ön lisans ihaleleri için duyuruların ve de bu ihalelere yatırımcı ilgisinin sürmesi beklenmektedir. Küçük ölçekli dağıtık enerji santralleri içinse ana model, lisanssız üretim kapsamında ticari satış değil, öztüketim ve şebekeyle mahsuplaşma olarak belirlenmiştir (Resmi

Gazete, 2019). Ancak ilerleyen dönemde lisanssız üretim kapsamındaki santraller için toplulaştırma gibi alternatif satış modelleri geliştirilmesi sektör paydaşları tarafından önerilmektedir.

Hem YEKDEM fiyatlarındaki düşüş, hem YEKA ve bağlantı kapasitesi ihalelerinde fiyatların giderek daha düşük seviyede olması, elektrik üretici ve tedarikçilerinin alternatif iş modellerine ilgisini artırmaktadır.

Diğer taraftan hem YEKDEM fiyatlarındaki düşüş hem YEKA ve bağlantı kapasitesi ihalelerinde fiyatların giderek daha düşük seviyede olması, elektrik üretici ve tedarikçilerinin alternatif iş modellerine ilgisini artırmaktadır. Bu kapsamda, tedarik tarafında kısa vadede en önemli potansiyel YEKDEM kapsamındaki on yıllık garanti süresini doldurmuş olan santrallerin üretimidir. 2021 sonuna dek süresi dolacak santrallerle birlikte toplam kurulu gücü 4600 MW olan 165 santralin üretiminin alım garantileri olmadan serbest piyasaya arz edilmesi gerekecektir. 2022 başında bu şekilde piyasaya arz edilebilecek yenilenebilir enerjinin %90'ı hidroelektrik kaynaklı olacak ve toplam miktar 15-16 TWh'e yaklaşacaktır.

Türkiye'de yenilenebilir enerjinin talep tarafında ise ağırlıklı olarak Türkiye'de üretim ve tedarik zinciri olan uluslararası marka ve kuruluşların olacağı tahmin edilmektedir. Bu kuruluşlar, Türkiye'de kendi üretim tesislerinde yaptıkları üretimin yanı sıra tedarikçilerinin de üretimlerinde yenilenebilir enerji tükettiklerini belgelemeyi hedeflemektedir. Coğrafi açıdan dağınık çok sayıda kuruluşu bünyesinde bulunduran bu tüketici grubu için ayrıştırılmış yenilenebilir enerji sertifikaları en uygun seçenek olarak ön plana çıkmaktadır. İkinci sırada ise sürdürülebilirlik konusunda taahhütleri bulunan yurtiçi finansal kuruluşların ve perakende zincirlerinin olacağı tahmin edilmektedir. Bu tüketici grubunda özellikle çok şubeli bankalar ve holdinglerin aktif olacağı ve bu grubun da yine ağırlıklı olarak yenilenebilir enerji sertifikalarına yöneleceği düşünülüyor. Üçüncü sırada ise enerji ve karbon yoğun üretim prosesleri olan cam, çimento, demir-çelik, seramik gibi sektörlerdeki büyük sanayi kuruluşlarının olacağı tahmin edilmektedir. Bu kuruluşlar açısından, Türkiye'de geliştirilecek olan emisyon ticareti sistemi ve Avrupa Birliği'nin geliştireceği sınırda karbon ticareti konularındaki kural ve yükümlülüklerin belirlenmesi önem taşımaktadır. Toplam yıllık elektrik tüketimi 36 TWh seviyesinde olan bu sektörlerin, yükümlülüklerini yerine getirmek için ağırlıklı olarak karbon sertifikalarına yönelmesi, kısmen de olsa öztüketime yönelik çatı üstü güneş enerjisi yatırımları veya uzun vadeli PPA modeli; çok yüksek tüketim potansiyeli olan bu kuruluşlar için öncelikli seçenekler olarak göze çarpmaktadır. Bununla birlikte bu kuruluşların da kısmen sertifika tedarikine yönelebileceği tahmin edilmektedir. Pure Energy tarafından yapılan tahmine göre önümüzdeki birkaç yıl içinde Türkiye'de yıllık 2-3 TWh büyüklüğünde uzun dönem PPA veya yeşil enerji sertifikası ile karşılanabilecek yenilenebilir enerji talebi oluşması muhtemel görünmektedir (SHURA Enerji Dönüşümü Merkezi, 2020).

Yenilenebilir enerjinin talep tarafında uluslararası marka ve kuruluşlar, yurtiçi finansal kuruluşlar, enerji ve karbon yoğun üretim prosesleri olan sanayi kuruluşları ağırlık taşımaktadır. Sürdürülebilirlik taahhütleri ve AB olası sınırda karbon yükümlülükleri talebi motive eden başlıca faktörler arasındadır.

Bilgi Kutusu 2: YEKDEM 1 (2010) - YEKDEM 2 (2021) Karşılaştırması

2010 yılında yürürlüğe giren ve 2021 Haziran ayında uygulaması sonlanacak Yenilenebilir Enerji Destekleme Mekanizması'nın (YEKDEM 1) yerini alacak olan YEKDEM 2, 29 Ocak 2021'de Resmi Gazete'de yayımlandı. Yeni mekanizmada, eskisinde olduğu gibi baz tarifesindeki garantili fiyatlar tesisin işletmeye alındığı ilk on yılda, yerli katkı payı ise ilk beş yılda geçerli olacaktır. İki tarife arasındaki başlıca farklar ise YEKDEM 2'de garantili tarifenin dolar üzerinden değil, TL bazında belirlenmesi ve fiyatların eski tarifeyle kıyasla önemli ölçüde düşürülmesidir.

	2010 YEKDEM	2021 YEKDEM
Güneş	Baz Tarife (ABD\$/MWh): 133; Süre: İlk 10 yıl Baz Tarife ABD\$/MWh Eşdeğeri Şubat 2021: 133 Baz Tarife ABD\$/MWh Eşdeğeri Üst Sınır: 133 Yerli Katkı Dahil Üst Sınır (ABD\$/MWh): 225; Süre İlk 5 yıl Güncelleme: Yok	Baz Tarife (TL/MWh): 320; Süre İlk 10 Yıl Baz Tarife ABD \$/MWh Eşdeğeri Şubat 2021: 46 Baz Tarife ABD \$/MWh Eşdeğeri Üst Sınır: 51 Yerli Katkı (TL/MWh): 80 ; Süre İlk 5 yıl Güncelleme: %26 TÜFE+%26 ÜFE+%24 Euro+%24 ABD\$
Rüzgâr	Baz Tarife (ABD\$/MWh): 73; Süre: İlk 10 yıl Baz Tarife ABD\$/MWh Eşdeğeri Şubat 2021: 73 Baz Tarife ABD\$/MWh Eşdeğeri Üst Sınır: 73 Yerli Katkı Dahil Üst Sınır (ABD\$/MWh): 110; Süre İlk 5 yıl Güncelleme: Yok	Baz Tarife (TL/MWh): 320; Süre İlk 10 Yıl Baz Tarife ABD \$/MWh Eşdeğeri Şubat 2021: 46 Baz Tarife ABD \$/MWh Üst Sınır: 51 Yerli Katkı (TL/MWh): 80 ; Süre İlk 5 yıl Güncelleme: %26 TÜFE+%26 ÜFE+%24 Euro+%24 ABD\$
Hidroelektrik	Baz Tarife (ABD\$/MWh): 73; Süre: 10 yıl Baz Tarife ABD\$/MWh Eşdeğeri Şubat 2021: 73 Baz Tarife ABD\$/MWh Eşdeğeri Üst Sınır: 73 Yerli Katkı Dahil Üst Sınır (ABD\$/MWh): 96; Süre İlk 5 yıl Güncelleme: Yok	Baz Tarife (TL/MWh): 400; Süre İlk 10 Yıl Baz Tarife ABD \$/MWh Eşdeğeri Şubat 2021: 57 Baz Tarife ABD \$/MWh Eşdeğeri Üst Sınır: 64 Yerli Katkı (TL/MWh): 80 ; Süre İlk 5 yıl Güncelleme: %26 TÜFE+%26 ÜFE+%24 Euro+%24 ABD\$
Jeotermal	Baz Tarife (ABD\$/MWh): 105; Süre: 10 yıl Baz Tarife ABD\$/MWh Eşdeğeri Şubat 2021: 105 Baz Tarife ABD\$/MWh Eşdeğeri Üst Sınır: 105 Yerli Katkı Dahil Üst Sınır (ABD\$/MWh): 132; Süre İlk 5 yıl Güncelleme: Yok	Baz Tarife (TL/MWh): 540; Süre İlk 10 Yıl Baz Tarife ABD \$/MWh Eşdeğeri Şubat 2021: 77 Baz Tarife ABD \$/MWh Eşdeğeri Üst Sınır: 86 Yerli Katkı (TL/MWh): 80 ; Süre İlk 5 yıl Güncelleme: %26 TÜFE+%26 ÜFE+%24 Euro+%24 ABD\$
Biyokütle	Baz Tarife (ABD\$/MWh): 133; Süre: 10 yıl Baz Tarife ABD\$/MWh Eşdeğeri Şubat 2021: 133 Baz Tarife ABD\$/MWh Eşdeğeri Üst Sınır: 133 Yerli Katkı Dahil Üst Sınır (ABD\$/MWh): 189; Süre İlk 5 yıl Güncelleme: Yok	Baz Tarife (TL/MWh): 320-540; Süre: İlk 10 yıl Baz Tarife ABD \$ Eşdeğeri Şubat 2021: 46-77 Baz Tarife ABD \$/MWh Eşdeğeri Üst Sınır: 51-86 Yerli Katkı (TL/MWh): 80 ; Süre İlk 5 yıl Güncelleme: %26 TÜFE+%26 ÜFE+%24 Euro+%24 ABD\$

*Biyokütle enerjisi için fiyatlar önceki uygulamadan farklı olarak kaynak türüne ve teknolojiye göre değişkenlik gösteriyor. Belirlenen tarife çöp gazı için 32 TL/MWh, termal bertaraf için 50 TL/MWh, biyometanizasyon için 54 TL/MWh olarak belirlenmiştir.

Kaynak: Resmi Gazete (2021)

3.2. Yenilenebilir enerji tedarikine yönelik çalışmalar

2019 yılı sonuna kadar Türkiye’de yenilenebilir enerjinin özel bir ürün olarak tedariki ve belgelenmesine yönelik başlıca girişim, Uluslararası Yenilenebilir Enerji Sertifikalandırma Standardı Vakfı (I-REC Foundation) tarafından yapılan tanıtım etkinlikleri ve az sayıda münferit yenilenebilir enerji üreticisinin bu kuruluş vasıtasıyla aldığı belgelerden ibaret durumdaydı. Yakın zamana kadar yenilenebilir enerji üreten şirketler, yenilenebilir enerji tüketimine yönelik belgelerden ziyade Avrupa’daki gönüllü karbon piyasalarında kullanılan Gold Standard, VCS ve benzeri karbon denkleştirme (offset) sertifikalarına yöneliyorlardı (Bakınız Bilgi Kutusu 3). Ancak son dönemde bu kuruluşların Türkiye’den biyogaz dışındaki yenilenebilir enerji projelerini kabul etmemesi nedeniyle karbon sertifikaları yerine yenilenebilir enerji sertifikalarının ön plana çıkmaya başladığı görülüyor (SHURA Enerji Dönüşümü Merkezi, 2020a). Bu doğrultuda 2019 Nisan - 2020 Mart döneminde Türkiye’den 20 yenilenebilir enerji santralinin (7 adet hidroelektrik, 11 adet rüzgâr ve 2 adet güneş) I-REC sertifikası olarak yaklaşık 700 GWh işlem hacmi gerçekleştirdiğini görmekteyiz (Özata, 2020). Son bir yılda ise Türkiye’deki yenilenebilir üreticilerinin yeşil sertifikalara ilgisi önemli ölçüde artmış, 2021 yılı Mart ayı itibarıyla Türkiye’den I-REC sistemine kayıtlı santral sayısı 50’ye (20 adet hidroelektrik, 13 adet rüzgar, 5 adet güneş, 6 adet jeotermal, 3 adet biyokütle ve 3 adet çöp gazı) santrallerin toplam kurulu gücü 2308 MW’a ulaşmıştır.

2020 yılında Türkiye’de yenilenebilir enerjinin özel bir ürün olarak tedarik edilebilmesi için yeşil tarife ve YEK-G sistemleri geliştirilmiştir. Bu sistemler yenilenebilir enerji tüketiminin belgelenebilmesini ve yenilenebilir enerjinin esnek bir şekilde alım satımını amaçlamaktadır.

2020 başında Türkiye’de, tüketicinin yalnız yenilenebilir enerjiden oluşan üretim portföyü olan elektrik üreticileri ile ikili anlaşma kapsamında yenilenebilir enerji satın alması mümkündü. Ancak satın alınan enerjinin yenilenebilir enerji olarak tescillenmesine yönelik bir mekanizmanın eksikliği duyulmaktaydı. Yenilenebilir enerji tüketiminin belgelenebilmesinin yanı sıra esnek bir şekilde alım satım olanağı geliştirilmesine de ihtiyaç duyuluyordu. Bu doğrultudaki çabaların yoğunlaşmasıyla birlikte, *Elektrik Piyasasında Yenilenebilir Enerji Kaynak Garanti Belgesi (YEK-G)* yönetmelik taslağı 2020 yılı Temmuz ayında görüşe açıldı (Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu, n.d.; “EPDK yeşil elektrik taslağını görüşe açtı,” 2020) ve talep eden tüketicilere görevli tedarik şirketleri tarafından sunulmak üzere yenilenebilir enerji tarifi 2020 yılı Ağustos ayında duyuruldu (Yeşil Gazete, 2020). YEK-G yönetmeliği 2020’nin Kasım ayında yayımlandı ve uygulamanın 2021 Haziran ayında başlayacağı bildirildi (Resmi Gazete, 2020b). Bunlara ek olarak 2020 Temmuz ayından itibaren Türkiye merkezli Foton Energy adlı kuruluş, Türkiye’de Uluslararası Yenilenebilir Enerji Sertifikalandırma Standardı (I-REC) adına temsilcilik ve sertifika düzenleme yetkisi aldı.

Tüketim tarafında ise yurtiçinde üretilen yenilenebilir enerjinin belgelenerek yurtiçinde satışına yönelik bir sistem bulunmuyordu; ancak münferit tüketicilerin yalnız yenilenebilir enerjiden üretim yapan santrallerle yapılan ikili alım anlaşmaları mevcuttu. Bu deneyimler, birkaç örnekle kısıtlı olmakla birlikte, kurumsal yenilenebilir enerji tedariki için bir başlangıç kabul edilebilir. Türkiye’de elektrik tedarikçileri ile serbest tüketiciler arasındaki ikili alım anlaşmalarının yıllık hacmi 2020 sonunda 122 TWh’a ulaştı ve serbest tüketici adedi 1 milyonu aştı. Gelişkin bir spot elektrik ticareti ve ikili anlaşma piyasasına sahip olan Türkiye’de, yenilenebilir enerjinin kısa ve uzun vadeli tedarikine yönelik mekanizmaların geliştirilmesi için uygun bir ortamın olduğu görülmektedir.

2020 başından itibaren bu doğrultudaki tüketici taleplerinin gündeme gelmeye başlamasıyla yenilenebilir enerji tedarikinde arz ve talebi oluşturan kuruluşlarla düzenleyici ve piyasa işletmecisi kamu kurumlarının arasında iş modellerine yönelik görüş alışverişi ihtiyacı gündeme gelmiştir. Bu kapsamda SHURA Enerji Dönüşümü merkezi, ilgili tarafları bir araya getiren bir proje geliştirmiş ve SHURA projesi kapsamında bir araya gelen paydaşlar, Türkiye’de yenilenebilir enerji tedariki için yeşil enerji sertifikası modelinin geliştirilmesine yoğunlaşmıştır (bkz. Bölüm 3.3). SHURA çalışmasının yanı sıra, satın alma anlaşmalarını irdeleyen bir dizi etkinlik de Türkiye Sürdürülebilir Enerji Finansman Programı (TuRSEFF) tarafından gerçekleştirilmiştir (bkz. Bilgi Kutusu 4).

Bilgi Kutusu 3: Gönüllü Karbon Sertifikaları

Türkiye, 2005’ten bu yana Avrupa’da gönüllü karbon piyasalarında işlem gören sertifikaların üretildiği projelerin yer aldığı ülkeler arasında bulunuyor. Türkiye’de karbon sertifikası alan kuruluşlar, ağırlıklı olarak yenilenebilir enerji üreticilerinden oluşmaktadır. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı kayıtlarına göre Türkiye’de gönüllü karbon piyasalarında geliştirilen, 159’u hidroelektrik, 156’sı, rüzgar, 27’si biyogaz, 10’u enerji verimliliği, 6’sı jeotermal olmak üzere toplam 308 adet proje bulunmasına karşın sertifikalandırılan proje adedinin 50 - 60 civarında olduğu tahmin edilmektedir.

Gönüllü karbon piyasalarında Türkiye’deki sertifika sahiplerinin hitap ettiği alıcılara baktığımızda ise havayolu, bilgi-iletişim teknolojileri, perakende ticaret gibi alanlardaki uluslararası kurumsal şirketlerden oluştuğunu görüyoruz. Bu şirketler tarafından alınan başlıca sertifikalar ise aşağıda tanımlanmaktadır:

Gold Standard: İsviçre temelli kar amacı gütmeyen bir kuruluştur. Doğal Hayatı Koruma Vakfı (WWF) tarafından 2003 yılında Birleşmiş Milletler Temiz Kalkınma Mekanizması altındaki projelerde en iyi uygulamaların saptanması için geliştirilmiştir. Bu kapsamda Gold Standard, yenilenebilir enerji, enerji verimliliği, atık yönetimi, orman ve arazi kullanımı alanlarındaki projeleri karbon azaltımı ve sürdürülebilirlik açısından değerlendirir. Projenin tescili için özgün katkı (*additionality*) ve üçüncü taraf onayı gereklidir.

Voluntary Carbon Standard (VCS): 2006’da yayınlanan ve İsviçre temelli, kar amacı gütmeyen bir standarttır. Uluslararası Salım Ticareti Derneği (IETA) ve Dünya Bankası tarafından uluslararası ölçekte uygulanır. Projelerin tescillenmesi için sera gazı azaltımı yeterlidir; ilave olarak çevresel ve sosyal etkilerin dikkate alınması ve üçüncü taraf değerlendirmesi gerekli değildir. Bu nedenle projelerin doğrulanması ve onaylanması daha uygun maliyetle gerçekleşmektedir

Türkiye’de Gold Standard ve VCS olarak Avrupa’da satışını gerçekleştiren yenilenebilir enerji projeleri mevcuttur. Düzenli veriye ulaşılabilen son yıl olan 2016’da, Türkiye’den 66 projenin Gold Standard, 76 projenin VCS sertifikası aldığı görülmektedir (Can, 2018). Gold Standard sertifikası alan projelerin 46’sı rüzgar, 8’i hidroelektrik, 2’si jeotermal, 2’si biyogaz, 1’i güneş ve 7’si diğer alanlardaki projelerden; VCS alan projelerin ise 28’i yenilenebilir enerji projelerinden, 48’i diğer alanlardaki projelerden oluşmaktadır. Gold Standard sertifikası almak için daha fazla koşulun yerine getirilmesi gerektiğinden bu sertifika VCS’in 2 ya da 3 katı fiyatla alıcı bulabilmektedir.

Kaynak: Can (2018), Türkiye Cumhuriyeti Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (n.d.)

Bilgi Kutusu 4: Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Satın Alma Anlaşmaları (YETA)

2020 yılı içerisinde TurSEFF, Türkiye’de yenilenebilir enerji tedarikine yönelik Yenilenebilir Enerji Tedarik Anlaşmaları (YETA) çalışmaları gerçekleştirdi. Bu çalışmalar esas olarak uzun vadeli yenilenebilir enerji alım anlaşmaları (PPA-YETA) yoluyla yeni yatırımların desteklenmesine odaklanmıştır. Çalışmaların başlıca çıktıları aşağıdaki şekilde sıralamak mümkündür:

- Mevcut enerji projesi mevzuatı, lisanslı uygulamalarda YETA yapılmasına engel teşkil etmemekte ancak yenilenebilir enerji sektöründeki gelişmeler ve belirsizlikler uzun vadeli YETA anlaşmaları yerine diğer iş modellerinin ön plana çıkmasına neden olmaktadır.
- YETA’da taraflar arasında yapılacak sözleşmelerde risk yönetimini kolaylaştıracak araçların geliştirilmesi hem sözleşmelerin yaygınlaşmasını hem de proje finansmanını kolaylaştırabilecektir.
- YETA’ların teşvik edilmesi için YETA kapsamında satın alınacak enerjinin, YEKDEM maliyetinden muaf tutulması önerilir.
- Finansman tarafında YETA sözleşmesi yapan tarafların derecelendirmesi (rating) önem taşımasına karşın Türkiye şirket derecelendirme uygulamasının yetersiz olması nedeniyle, şirket bilançolarına dayalı finansmanın öne çıkması muhtemel görünmektedir. Teminat için banka teminat mektubu gibi standart yöntemlerin kullanılması mümkün olmakla birlikte bu yöntemin proje maliyetlerini yükseltmesi dezavantaj olarak değerlendirilmektedir.
- Finansman açısından genel prensip olarak kredi geri ödemesinin sözleşme vadesi ile uyumlu olması ve sözleşme fiyatının sabit veya öngörülebilir olması gereklidir. Ayrıca sözleşmenin feshine yönelik kriterlerin belirlenmesi ve feshe yönelik cezai şartların bulunması önem taşımaktadır. Sözleşmenin para biriminin yabancı para cinsinden olması tercih edilmekle birlikte, döviz ve enflasyona endeksli TL cinsinden anlaşmalar da olabileceği belirtilmektedir.
- Rekabet hukukunun genel olarak beş yıldan uzun satış sözleşmelerini engellemesi, YETA modeli için engel oluşturabilir. Rekabet hukukunda genel varsayım, beş yıldan uzun süreli tedarik sözleşmelerinin serbest piyasayı bozduğu yönündedir. Ancak ilgili tedarik sözleşmelerinin teknolojik gelişmeye katkı sağlaması ve tüketici faydasını artırması halinde bu kuraldan muafiyet sağlanması mümkündür.

Kaynak: TurSEFF (2020a, 2020b)

3.3. SHURA Enerji Dönüşümü Merkezi Yeşil Sertifika Modeli Çalışması

SHURA’nın yenilenebilir enerji tedariki projesi kapsamında yenilenebilir enerji talep eden şirketlerin, yenilenebilir enerji üreticilerinin, enerji tedarikçilerinin, sektör kuruluşlarının, ticaret platformlarının, sertifikasyon kuruluşlarının ve ilgili kamu kurumlarının temsilcileri bir araya gelerek önerilerini sundu.

SHURA Enerji Dönüşümü Merkezi, 2020 yılı içinde yenilenebilir enerjinin özel bir ürün olarak tedarikine ilişkin alternatiflerin ortaya konulmasını sağlamak ve yenilenebilir enerjiye özgü bir ticaret platformu oluşturulmasına yönelik potansiyeli irdelemek üzere bir proje geliştirmiştir.

SHURA bu kapsamda yenilenebilir enerji talep eden şirketlerin, yenilenebilir enerji üreticilerinin, enerji tedarikçilerinin, sektör kuruluşlarının, ticaret platformlarının, sertifikasyon kuruluşlarının ve ilgili kamu kurumlarının temsilcilerinin önerilerini sunduğu üç etkinlik gerçekleştirmiş ve çıktıları birer rapor halinde paylaşmıştır. Gerçekleştirilen etkinlikler ve çıktıları aşağıdaki şekliyle kısaca özetlenebilir:

Sorunun tanımı: Soruna yönelik net bir çerçeve çizilmesine dair ilk proje kapsamındaki ilk toplantı, **12 Şubat 2020** tarihinde yapılmış olup özet raporu SHURA web sitesinde **yayımlandı** (SHURA Enerji Dönüşümü Merkezi, 2020b). Etkinlik, yuvarlak masa toplantısı formatında; enerji talep eden şirketler, yenilenebilir enerji üreticileri, enerji tedarikçileri, sektör kuruluşları, ticaret platformları ve Enerji Piyasaları İşletme A.Ş.’den (EPIAŞ) katılan 21 katılımcının görüşleri alınarak gerçekleştirilmiştir.

Toplantıda tüm temsilcilerin katılımıyla ilk olarak aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

- Türkiye’de yenilenebilir enerji satın almak isteyen şirketlerin karşılaştığı kısıtlar nelerdir?
- Şirketlerin yenilenebilir enerji temini için önerilebilecek mekanizmalar neler olabilir? Türkiye için ikili anlaşmalar piyasasına ek olarak yenilenebilir enerjinin ayrı/belgelenmiş bir ürün olarak satın alınabileceği bir piyasa etkili olabilir mi?
- Enerji tedarikçileri (üreticiler ve perakende tedarik şirketleri) açısından tüketicinin doğrudan alıcı olacağı bir yenilenebilir enerji piyasası nasıl bir perspektif sunmaktadır?

Tüketiciler yenilenebilir enerjinin uluslararası tanınırlığı olan bir belge ile birlikte tedarik edilmesinin önemini vurgularken, üreticiler fiyat ve öngörülebilirlik konularını ön plana çıkartmıştır.

Bu kapsamda tüketiciler, yenilenebilir enerjinin uluslararası tanınırlığı olan bir belge ile birlikte tedarik edilmesinin önemini vurgularken, üreticiler ise fiyat ve öngörülebilirlik konularını ön plana çıkarmışlardır. Büyük şirketlerin yanı sıra küçük tüketicilerin yenilenebilir enerji talebinin teşvik edilmesine yönelik olarak mekanizmaların geliştirilmesi ve yenilenebilir enerji tüketiminin artması için gönüllülüğün yanı sıra yükümlülüklerin de düşünülmesi gerektiği vurgulanmıştır. Toplantının ikinci kısmında ise katılımcıların aşağıdaki soruya yönelik görüşlerine başvurularak; bu kapsamda katılımcılar, aşağıdaki tabloda özetlenen, biri büyük orta/büyük tüketiciler, diğeri küçük tüketiciler için olmak üzere iki mekanizma üzerinde yoğunlaşmıştır.

- Türkiye’de yenilenebilir enerji ticaret platformu oluşturulabilmesi için atılması gereken adımlar ve piyasa aktörlerinin rolleri

Tablo 1: Yenilenebilir Enerji Ticareti İçin Önerilen Mekanizmalar ve Piyasa Aktörleri

2010 YEKDEM	2010 YEKDEM	2021 YEKDEM
Mekanizma 1: Orta/Büyük Tüketiciler ve Zincirler için Sertifika Alım	• Tüketicinin “science-based target” vb. kapsamda IREC gibi platformlarda belgelenebilmesi • Çift saymanın önlenmesi • Lisanssız üreticilerin de kayıt altına alınması • Issuing body” bir de verifikasyon-belgelendirme kurumu oluşturulması • Sertifika ticaretinin fiziksel ticaretten bağımsız yapılabilmesi	• EPIAŞ hukuki ve teknik olarak “issuing body” yeterliliğine sahip • EPIAŞ üretilen enerji için menşee garantisi vererek bir online tracking sistemi oluşturabilir • Verifikasyon ve belgelendirmeyi yine EPIAŞ veya EPDK yapabilir • Kamu otoritesi yenilenebilir enerji talebini artırmak için teşvik ve önlemler geliştirebilir
Mekanizma 2: Küçük Tüketiciler için Tarife Mekanizması	• Belgelenmiş yenilenebilir enerjinin tedarik şirketleri tarafından temin edilebilmesi • Düzenlenmiş yenilenebilir enerji tarifesi oluşturulması • Tedarik şirketlerinin tüketicilere düzenlenmiş tarife kapsamında satış yapması	• EPIAŞ menşee belgelenmiş yenilenebilir enerjiyi görevli tedarik şirketlerine sunabilir • EPDK onaylı bir yenilenebilir enerji tarifesi oluşturulabilir • Kamu otoritesi küçük tüketicilerin yenilenebilir enerji talebini artırmak için teşvik ve önlemler geliştirebilir

Kaynak: SHURA Enerji Dönüşümü Merkezi (2020)

Bu raporun ilerleyen bölümlerinde detaylandırıldığı gibi yukarıda yer alan iki mekanizmaya ilişkin düzenlemeler de gerçekleştirilmiştir.

Çözümün formülasyonu ve tartışılması: Bu amaçla proje kapsamındaki ikinci toplantı “Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Sertifikalandırma ve Ticaret Sistemi Nasıl Olmalıdır?” başlığı ile geniş katılımlı olarak webinar formatında **27 Temmuz 2020’de** düzenlenmiştir. Toplantı kapsamında I-REC Vakfı tarafından I-REC sistemini tanıtan sunum yapılmış; Enerji Piyasaları İşletme A.Ş. (EPIAŞ) ve Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) temsilcileri, YEK-G yönetmelik taslağını tanıtmış ve Türkiye’de yenilenebilir enerji piyasası oluşumu için olası yol haritası önerisi sunulmuştur; Elektrik Üreticileri Derneği (EÜD) ve Enerji Ticareti Derneği (ETD) elektrik üretimi ve ticareti perspektifinden önerileri değerlendirmiştir. Kamuya açık olarak düzenlenen etkinlikte enerji üreticileri ve tüketicileri tarafından gündeme getirilen sorular tartışılmıştır. Etkinlik özet raporuna SHURA web sitesinden [ulaşılabilir](#) (SHURA Enerji Dönüşümü Merkezi, 2020c). Bu etkinliğin başlıca çıktısı, taslak halindeki YEK-G mevzuatının kamuya açık bir şekilde tartışılmasına olanak sağlayarak diyalog platformunun genişletilmesi ve sektör paydaşlarında yenilenebilir enerji tedarikine yönelik farkındalığın artırılması olmuştur.

Uygulamaya dönük önerilerin geliştirilmesi: Bu amaçla proje kapsamındaki üçüncü etkinlik **26 Kasım tarihinde** online çalıştay formatında düzenlenmiş, etkinlik özet raporu özet raporu SHURA web sitesinde [yayınlanmıştır](#). Çalıştayda şubat ayında yapılan yuvarlak masa toplantısında olduğu gibi yenilenebilir enerji talep eden şirketlerden, yenilenebilir enerji üreticilerinden, enerji tedarikçilerinden, sektör kuruluşlarından, ticaret platformlarından, sertifikasyon kuruluşlarından ve ilgili kamu kurumlarından katılımcıların görüşleri alınmıştır (SHURA Enerji Dönüşümü Merkezi, 2020a). Sistemin gerektiği gibi işleyebilmesi, yenilenebilir enerji kullanımının teşvik edilebilmesi için aşağıdaki prensipler katılımcılar tarafından vurgulanmıştır:

- o Yenilenebilir enerji talep eden şirketler çeşitli ülkelerde, çeşitli şekillerde faaliyet gösterdiğinden ve hedefler tüm coğrafyaları ve tedarik zincirlerinin tümünü kapsadığından; yenilenebilir enerji tedariki için uygun yerel çözümlerin geliştirilmesi, ancak geliştirilen çözümlerin uluslararası izlenebilirlik, kanıtlanabilirlik ve raporlama açısından standartlara uygun olmasıyla önem taşımaktadır.
- o Yenilenebilir enerji kullanımına yönelik maliyetlerin adil bir şekilde paylaşılması, belgelenen tüketici grupları üzerinde yük olarak algılanabilecek maliyetler oluşturmaması önem arz etmektedir. Bu bağlamda yenilenebilir enerji tüketen ve tüketmeyen enerji kullanıcılarının güvenilir şekilde ayrıştırılması ve yenilenebilir olmayan tüketimin maliyetinin görünür şekilde yansıtılmasına yönelik adil mekanizmaların geliştirilmesi gereklidir.
- o Yenilenebilir enerji tedarikine yönelik yapının pratik ve uygulanabilir olması, tedarik edenlere yüksek idari maliyetler getirmemesi önemlidir. Bu bağlamda sertifikaların uluslararası tanınırlığı ve standartlara uygunluğu tüketici açısından kolaylık sağlamaktadır.
- o Özgün katkı (“additionality”), yani yenilenebilir enerji tedarikinin, mevcut kapasitelerle üretilen enerjinin yeniden satışından ibaret kalmayıp yeni kapasitenin ve daha temiz teknolojilerin devreye girmesini destekler nitelikte olması önem taşımaktadır.

Yenilenebilir enerji tedarikine yönelik yapının pratik ve uygulanabilir olması; belgeleme sisteminin farklı tüketici grupları üzerinde yük olarak algılanabilecek maliyetler oluşturmaması; yenilenebilir olmayan tüketimin maliyetinin de görünür şekilde yansıtılabilmesi önem taşımaktadır.

YEK-G'nin Avrupa gönüllü karbon piyasaları ve Türkiye'de planlanmakta olan ETS sistemi içindeki rolünün netleştirilmesi önem taşımaktadır.

- o Üreticiler açısından, YEK-G ile birlikte karbon piyasasının nasıl işleyeceğine yönelik netleştirilmesi gereken hususlar bulunmaktadır. Uluslararası gönüllü karbon piyasalarında faaliyet gösteren şirketlerin durumu, bu anlamda belirsizlik taşımakta olup YEK-G'nin I-REC ve Avrupa pazarında kullanılan Gold Standard gibi diğer sertifikalarla nasıl eşleştirileceğinin belirlenmesi gereklidir.
- o Türkiye'de ETS'nin hukuki altyapısının oluşturulmasına yönelik faaliyetler sürmekte olup; 2021 yılında gündeme gelmesi planlanan İklim Kanunu ile birlikte karbon salımına neden olan şirketlerin yükümlülüklerinin ve bu yükümlülüklerin ne şekilde yerine getirileceğinin netleşmesi beklenmektedir. Bu kapsamda, özellikle enerji yoğun üretim yapan sanayi şirketleri açısından YEK-G kapsamındaki yeşil enerji sertifikalarının rolünün de tanımlanmasına ihtiyaç vardır.
- o Avrupa Birliği'nin planladığı sınırdaki karbon vergisi kapsamında yeşil sertifikaların yükümlülükler mahsuben kullanımının netleştirilmesi önem taşımaktadır.
- o Üreticilerin sertifika veya karbon piyasasına yönelik tercih ve yönelimlerini belirleyebilmeleri için de karbon piyasalarının işleyişi konusunda öngörülebilirliğe ihtiyaç duyulmaktadır.

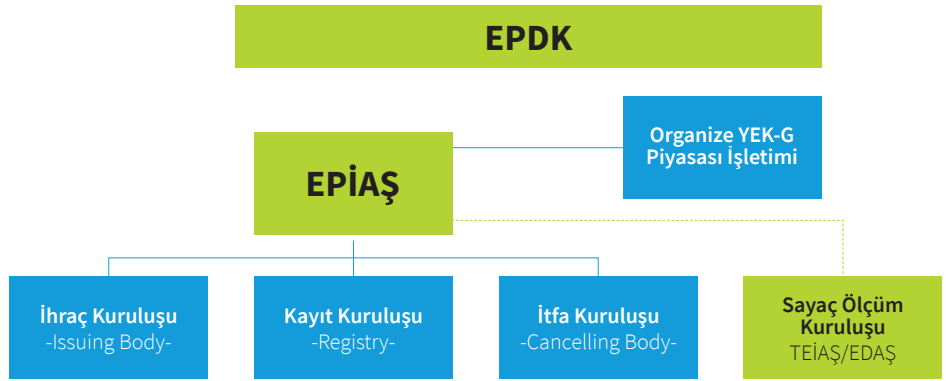
4. Türkiye’de enerji nitelik sertifikalı yenilenebilir enerji tedariki

4.1. YEK-G yönetmeliği ve piyasa kurgusu

Türkiye’de yenilenebilir enerji nitelik sertifikalarını düzenleyen *Elektrik Piyasasında Yenilenebilir Enerji Kaynak Garanti Belgesi (YEK-G)* yönetmeliği, Kasım 2020’de yayımlandı ve uygulamanın Haziran 2021’de başlayacağı duyuruldu (Resmi Gazete, 2020b). Türkiye’deki YEK-G sistemi uluslararası sertifikalara benzer şekilde üretim, ihraç, transfer, itfa, ifşa ve ilga süreçlerini içermektedir.

Türkiye’deki YEK-G sistemi uluslararası sertifikalara benzer kurum ve süreçleri kapsamaktadır.

Şekil 6: YEK-G İlgili Kurumlar



Kaynak: Erbay (2020)

YEK-G Yönetmeliği’nde belgelendirme sürecinin işleyişi aşağıdaki şekilde tanımlanmaktadır:

- YEK-G belgesi; tedarikçiler tarafından tüketicilere tedarik edilen elektrik enerjisinin belirli bir miktarının veya oranının, yenilenebilir enerji kaynaklarından üretildiğinin ve bu elektrik enerjisinin kaynak türünün tüketiciye ispat ve ifşa edilmesi ile YEK-G belgelerinin ticaretinin yapılabilmesi amacıyla Piyasa İşletmecisi tarafından ihraç edilir.
- Piyasa işletmecisi; belgeleri ihraç etmek, kayıt-veri tabanı kurmak, işletmek ve yönetmekle yükümlüdür.
- YEK-G belgesi, yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı lisanslı üretim tesislerinde üretilen belgelendirilebilir üretim miktarı dikkate alınarak ve ilgi li üretim lisansı sahibi tüzel kişiler tarafından talep edilmesi halinde ihraç edilir.
- Her 1 MWh belgelendirilebilir üretim miktarı için 1 adet YEK-G belgesi ihraç edilir.
- YEK-G belgesi, yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilen elektrik enerjisinin üretim dönemi bitiş tarihinden itibaren 12 ay süreyle geçerlidir.
- YEK-G belgelerinin itfası, yani ifşa amacıyla belirli bir yenilenebilir enerji tüketimi ile ilişkilendirilmesi ve yeniden kullanımının engellenmesi için elektronik olarak iptali, piyasa işletmecisi tarafından yapılır.
- Görevli tedarik şirketleri, kendi portföyleri içerisinde yer alan ve yeşil tarifieden yararlanan tüketicilere düzenlenen tarife kapsamında, tedarik ettiği enerjiyi YEK-G belgeleri ile kanıtlamakla yükümlüdür.
- YEK-G piyasası, katılımcıları lisanslı üretim ve tedarik şirketleri olarak tanımlanmış, görevli tedarik şirketleri ve diğer tedarik şirketleri arasında sertifika alım-satımının yapıldığı bir platform olarak tasarlanmıştır. Nihai tüketiciler, sertifikaları üretim veya tedarik şirketlerinden temin edebileceklerdir.

Şekil 7: YEK-G Piyasa Kurgusu



Kaynak: Erbay (2020)

Kısa dönemde sistemin işler hale gelmesi için ilk hedef, yönetmeliğin yürürlüğe gireceği 01/06/2021 tarihine kadar uygulamaya dönük YEK-G Sistemi ve Organize YEK-G Piyasası İşletim Usul ve Esasları'nın yayımlanmasıdır. Şubat 2021'de görüşe açılan taslak metinde işleyişe yönelik aşağıdaki konular ele alınmaktadır:

- İhraç edilecek YEK-G belgelerinde enerji özelliklerine yönelik olarak içerilecek bilgiler
- Belgelerin uzlaştırma, başvuruların değerlendirilmesi, kayıt ve itfası ile ilgili uygulamalar, işlemler için gerekli olan süreçler ve sistemin süresine dair esaslar
- YEK-G sistemi ile organize YEK-G piyasasının oluşturulmasına ve işletilmesine; kayıt, uzlaştırma, teminat yönetimi ile fatura ve ödeme işlemlerine ilişkin hususlar.

YEK-G yönetmelik ve taslak uygulama tebliğinde belirtilmeyen ve netleştirilmesi gereken bazı hususlar bulunmaktadır.

Yönetmelikte ve uygulama tebliğinde açıkça belirtilmeyen aşağıdaki konuların da önümüzdeki dönemde netleştirilmesi gerekmektedir:

- Elektrik şebekesinde sertifikalı olarak satılan yenilenebilir enerjiden arda kalan kaynak bileşimi ("residual mix") için fiyatlandırma ve ifşa politikasının geliştirilmesi gereklidir. Bu bağlamda tüm tüketicilerin, tükettikleri enerjinin hangi kaynaklardan elde edildiğinde dair bilgilendirilmesi ve yenilenebilir olan ya da olmayan enerji tüketim maliyetlerinin görünür şekilde yansıtılmasına yönelik adil mekanizmaların geliştirilmesi önem taşır.
- YEK-G sertifikalarının, Gold Standard örneğinde olduğu gibi Türkiye'deki üreticilerin Avrupa gönüllü karbon piyasalarında satışını yaptıkları diğer sertifikalarla nasıl eşleştirileceği netlik kazanmalıdır.
- Türkiye'de emisyon ticaret sistemi (ETS) ile ilgili pozisyon ve uygulamalarla yeşil sertifikaların bu bağlamdaki rolü belirlenmelidir. Yeni ETS sistemi kapsamındaki karbon sertifikalarının, Kapsam 1 emisyonlarını bertaraf etmek için kullanılıp kullanılamayacağı ise açıklığa kavuşturulmalıdır. Bu sorunun yanıtına göre üretici ve tüketiciler, karbon sertifikası ile yeşil enerji sertifikası arasındaki tercihlerini belirlerken piyasa da buna göre şekillenecektir.

4.2. Uzun vadeli yol haritası

YEK-G sertifikasının GO sisteminde yer alarak üreticilere ek gelir sağlaması ve sınırda karbon vergisi yükümlülüklerine karşılık olarak kullanılabilmesi düşünülmektedir.

Uzun vadede EPDK tarafından planlanan yol haritasında, Türkiye'deki sertifikaların AB'de de geçerlilik kazanmasının sağlanması adına Türkiye'nin Avrupa'daki enerji nitelik sertifikaları için standartların belirlendiği İhraç Kuruluşları Birliği'ne (Association of Issuing Bodies) üye olarak Avrupa Enerji Sertifika Sistemi'nin (EEECs) de üyesi olması planlanmaktadır. Bu sayede Türkiye'nin GO belgesi ihraç etme hakkını elde etmesi ve yenilenebilir enerji üreticilerinin yurtdışında da gelir sağlayabilecekleri yeni bir pazara erişebilmeleri hedeflenmektedir. Sertifikaların AB karbon vergisi yükümlülüklerinde ve sınırda karbon vergisine karşılık olarak kullanılacak bir enstrüman olabileceği düşünülmektedir. Mevcut durumda YEK-G sistemine dahil edilmeyen lisanssız yenilenebilir enerji santrallerinin ise 2023 yılında sisteme dahil edilmesi planlanmaktadır.

Şekil 8: Hedeflenen İlerleme Süreci





5. Değerlendirme ve Sonuç

SHURA Enerji Dönüşümü Merkezi'nin hazırlamış olduğu "Yenilenebilir enerjinin özel bir ürün olarak tedariki ve belgelenmesi" projesi kapsamında alınan görüşler ve uluslararası eğilimler doğrultusunda; yenilenebilir enerji tedarikine yönelik sertifikalandırma, öztüketim ve uzun vadeli satın alma anlaşmalarını da kapsayan ve Türkiye'nin iklim politikaları ile ETS sistemine entegre edilmiş bütünlüklü bir politikanın geliştirilmesine ihtiyaç duyulduğu görülmektedir. Bu bağlamda, küresel gelişmeler ve Türkiye'deki üretici ile tüketicilerin ihtiyaçları da dikkate alınarak yol haritasının aşağıdaki hususları içerecek şekilde revize edilmesi ve detaylandırılması önerilir:

- Yenilenebilir enerji yükümlülüklerinin yerine getirilmesinde, yerellik ve enerjinin hangi yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edildiği önem taşımaktadır. Bu bağlamda yenilenebilir enerji tedarik etmek isteyen şirketler açısından güneş enerjisi ilk tercih olup, ardından rüzgâr ve son olarak da hidroelektrik enerjisi gelmektedir. Bu durumda yeterli arzın sağlanabilmesi için lisanssız santrallerin YEK-G sistemine daha erken dahil edilmesi önerilir.
- Büyük firmalar açısından sürdürülebilirlik endeksine dahil olabilmek ve bu endeksteki statülerini koruyabilmek önemli bir kriterdir. Bu koşullar bağlamında yenilenebilir enerji sertifikalarının uluslararası tanınırlığı ve YEK-G'nin uluslararası sertifikalarla muadil olması önem taşır.
- Uluslararası eğilimler doğrultusunda, Türkiye'de de mümkün olan en kısa sürede yenilenebilir enerjinin dijital platformlarda, saatlik tüketim profilleri ile eşleştirilebilecek şekilde tedarik edilmesi, böylece yenilenebilir enerji tüketiminin gerçeğe daha yakın bir şekilde belgelenmesinin sağlanması önerilmektedir.
- Uluslararası eğilimler doğrultusunda, Türkiye'de de yenilenebilir enerji tedarikinde kademeli olarak özgün katkı (additionality) kavramının ötesine geçilerek emisyonların önlenmesine doğrudan katkının maksimize edilmesine (emissionality) yönelik politikaların geliştirilmesi önem taşır. Bu nedenle teknolojinin gerçek zamanlı ve fiziksel yerel, temiz enerji tüketimini incelemesi ve tüketiciler arasında enerji paylaşımının (P2P) sisteme dahil edilmesi önerilmektedir.

- ACT Sustainability (n.d). Renewable electricity certificates <http://www.actsustainability.com/products/renewable-electricity-certificates/>
- Can, F. (2018). Türkiye’de Uygulanan ve Gönüllü Karbon Piyasalarında Faaliyette Bulunan Projelerin Paydaş Katılımı Açısından Değerlendirilmesi. Ekonomi, Politika & Finans Araştırmaları Dergisi. <https://doi.org/10.30784/epfad.408988>
- CDP (2020). Growing renewable power: Companies seizing leadership opportunities. <https://www.there100.org/growing-renewable-power-companies-seizing-leadership-opportunities>
- EPDK | Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (n.d.) <https://www.epdk.gov.tr/Detay/Icerik/4-8159/elektrik-piyasasinda-yenilenebilir-enerji-kaynak->
- Erbay, D. (2020). Yenilenebilir Enerji Kaynak Garanti (YEK-G) Sistemi.
- IRENA (2018). Corporate Sourcing of Renewable Energy: Market and Industry Trends. <https://www.irena.org/publications/2018/May/Corporate-Sourcing-of-Renewable-Energy>
- Miller, D. (2020). Electric Vehicles Are the Next Dominant Class of Renewable Energy Buyers. Medium. <https://medium.com/energy-web-insights/electric-vehicles-are-the-next-dominant-class-of-renewable-energy-buyers-5c543f9cc6f>
- Mittelstaedt, D. (n.d.) Energy Attribute Certificates - Overview of Countries and Registries. Energy Attribute Certificates (EACs). <https://energy-attribute-certificates.com/overview-of-countries-and-systems/>
- Özata, H. (2020). YEK-G Yönetmeliği.
- REN21 (2018). Renewables 2018 Global Status. <https://www.ren21.net/gsr-2018>
- Renewable Energy World, R.E. (2021) Global corporate clean energy purchasing up 18% in 2020. Renewable Energy World. <https://www.renewableenergyworld.com/solar/global-corporate-clean-energy-purchasing-up-18-in-2020/>
- Resmi Gazete (2021). Cumhurbaşkanı Kararı.
- Resmi Gazete (2020a) Cumhurbaşkanı Kararı. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2020/09/20200918-8.pdf>
- Resmi Gazete (2020b) Elektrik Piyasasında Yenilenebilir Enerji Kaynak Garanti Belgesi Yönetmeliği. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2020/11/20201114-2.htm>
- Resmi Gazete (2019) Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretim Yönetmeliği. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2019/05/20190512-1.htm>
- SHURA Enerji Dönüşümü Merkezi (2020a) “Yenilenebilir enerjinin özel bir ürün olarak tedariki ve belgelenmesi projesi: Yenilenebilir Enerji Tedarik Sisteminin Uygulanması İçin İhtiyaçlar ve Öneriler” Çalıştay Özet Raporu. <https://www.shura.org.tr/yenilenebilir-enerji-tedarik-sisteminin-uygulanmasi-icin-ihitiyacilar-ve-oneriler-calistay-ozet-raporu/>
- SHURA Enerji Dönüşümü Merkezi (2020b) “Yenilenebilir Enerjinin Özel Bir Ürün Olarak Tedariği ve Belgelenmesi” Yuvarlak Masa Toplantısı Raporu. <https://www.shura.org.tr/yenilenebilir-enerjinin-ozel-bir-urun-olarak-tedarigi-ve-belgelenmesi-ozet-raporu/>

SHURA Enerji Dönüşümü Merkezi (2020c) “Yenilenebilir enerjinin özel bir ürün olarak tedariki ve belgelenmesi projesi: Yenilenebilir Enerji Tedarik Sisteminin Uygulanması İçin İhtiyaçlar ve Öneriler” Çalıştay Özet Raporu. <https://www.shura.org.tr/yenilenebilir-enerji-tedarik-sisteminin-uygulanmasi-icin-ihitiyaclar-ve-oneriler-calistay-ozet-raporu/>

SHURA Enerji Dönüşümü Merkezi (2019) Türkiye’de Enerji Dönüşümünün Finansmanı 128.

TEİAŞ (2021). Kurulu Güç Raporları. <https://www.teias.gov.tr/tr-TR/kurulu-guc-raporlari>

TEİAŞ (2020). 2020 Yılı Aylık Elektrik Üretim-Tüketim Raporları. <https://www.teias.gov.tr/tr-TR/aylik-elektrik-uretim-tuketim-raporlari>

TurSEFF (2020a). I. Yenilenebilir Enerji Tedarik Anlaşmaları (“YETA”) Çalıştayı. <https://www.turseff.org/assets/frontend/uploads/192db6ea038aa977277e70e225f09bd2.pdf>

TurSEFF (2020b). III. Yenilenebilir Enerji Tedarik Anlaşmaları (YETA) Çalıştayı. <https://www.turseff.org/assets/frontend/uploads/3d8ac1080f471e14f111fef2c1aa5340.pdf>

Türkiye Cumhuriyeti Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (n.d.) Gönüllü Karbon Piyasaları - İklim Değişikliği. <https://iklim.csb.gov.tr/gonullu-karbon-piyasalari-i-4391>

Yeşil Ekonomi (2020). EPDK yeşil elektrik taslağını görüşe açtı. <https://yesilekonomi.com/epdk-yesil-elektrik-taslagini-goruse-acti/>

Yeşil Ekonomi (2021). Türkiye’nin I-REC sistemine kayıtlı kurulu gücü 1 GW’ı geçti. <https://yesilekonomi.com/turkiyenin-i-rec-sistemine-kayitli-kurulu-gucu-1-gwi-gecti/>

Yeşil Gazete (2020). Yeşil Tarife belirlendi. <https://yesilgazete.org/yesil-tarife-belirlendi/>

NOTLAR

İstanbul Politikalar Merkezi

İstanbul Politikalar Merkez (İPM) demokratikleşmeden iklim değişikliğine, transatlantik ilişkilerden çatışma analizi ve çözümüne kadar, önemli siyasal ve sosyal konularda uzmanlığa sahip, çalışmalarını küresel düzeyde sürdüren bir politika araştırma kuruluşudur. İPM araştırma çalışmalarını üç ana başlık altında yürütmektedir: İPM-Sabancı Üniversitesi-Stiftung Mercator Girişimi, Demokratikleşme ve Kurumsal Reform, Çatışma Çözümü ve Arabuluculuk. 2001 yılından bu yana İPM, karar alıcılara, kanaat önderlerine ve paydaşlara uzmanlık alanına giren konularda tarafsız analiz ve yenilikçi politika önerilerinde bulunmaktadır.

European Climate Foundation

European Climate Foundation (ECF) Avrupa'nın düşük karbonlu bir toplum haline gelmesine yardımcı olabilmek ve iklim değişikliğiyle mücadelede uluslararası alanda güçlü bir lider rolü oynayabilmek amacıyla kurulmuştur. ECF, her türlü ideolojiden uzak kalarak düşük karbonlu bir topluma geçişin "nasıl" olacağı konusunu odağına alır. Ortaklarıyla yaptığı iş birliği kapsamında ECF, bu geçişte kilit rol oynayacak patikaları ve farklı alternatiflerin sonuçlarını ortaya çıkararak bu tartışmalara katkı sağlamayı hedefler.

Agora Energiewende

Agora Energiewende; Özellikle Almanya ve Avrupa olmak üzere tüm dünyada temiz enerjiye başarılı bir geçiş yapılmasını sağlamak amacıyla veri odaklı, politik açıdan uygulanabilir stratejiler geliştirir. Bir düşünce kuruluşu ve politika laboratuvarı olan Agora; yapıcı bir fikir alışverişi sağlarken siyaset, iş ve akademi dünyasından paydaşlarla da bilgi birikimini paylaşmayı hedefler. Kâr amacı gütmeyen ve bağışlarla finanse edilen Agora, kendini kurumsal ve siyasi çıkarlara değil, iklim değişikliğiyle mücadeleye adanmıştır.



Evliya Çelebi Mh. Kibelezade
Sk. Eminbey Apt. No:16 K:3 D:4
34430 Beyoğlu / İstanbul
Tel: +90 212 243 21 90
E-mail: info@shura.org.tr
www.shura.org.tr

SHURA Kurucu Ortakları:

