

TÜRKİYE'NİN GÜNEŞ ENERJİSİ SEKTÖR

İŞ MODELİ ÖNERİLER

BÜYÜME SONRASINDA

2020

Tarafından hazırlandı:

solar
3GW

Haziran 2021

GİRİŞ

Biz kimiz?

İklim krizine çözüm bulmak amacıyla, elektrik üretimi, ulaştırma ve ısıtma alanlarında yenilenebilir enerjinin tek kaynak olması gerektiği anlayışıyla bir araya gelen Türkiye güneş enerjisi sektörünün paydaşlarıyız.

Amacımız

Yüzyılımızda tüm dünyayla eş zamanlı olarak gerçekleşen "enerji devrimi"ne ayak uydurabilmek için ülkemizin iklim değişikliği ve güneş enerjisi konusunda farkındalığını artırmayı hedefliyoruz. Bu şekilde, her yıl şebekemize düzenli bir güneş enerjisi kapasitesi bağlamak için gerekli teknik ve düzenleyici altyapıyı oluşturmayı hedefliyoruz.

Misyonumuz

Eski kapasiteyi dönüştürerek veya tamamen yeni kapasite oluşturarak her yıl en az 3 GW güneş enerjisinin şebekeye bağlanmasını sağlamak.

Vizyonumuz

Tüm paydaşlar için teknolojik olarak yenilikçi ve hukuki açıdan faydalı çözümler yaratarak, kapasite büyümesinin istikrarlı ve sürdürülebilir bir çerçevede desteklenmesi.



***Amacımız 3 GW**
her güneş enerjisi
yıl*

İçerik

Başlık	Sayfa
Kısaltmalar ve kaynaklar	4
Yönetici Özeti	5
giriş	9
İş Modelleri	12
Prosumer İş Modeli	15
Ticari İş Modelleri	29
Solar3GW Önerisi	45

Kısaltmalar ve kaynaklar

Kısaltmalar

SÜP:Güneş Enerjisi Santrali

Yeşil PPA:Yeşil Güç Satın Alma Sözleşmesi

RERA:Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanları

EPC'si:Mühendislik, Tedarik ve İnşaat (Müteahhitlik şirketlerini ifade eder) **OSB:** Organize Sanayi Bölgesi **EPDK:**Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu **TEİAŞ:**Türkiye Elektrik İletim A.Ş.

Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası:Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası **İç**

Verim Oranı:İç Getiri Oranı

EİGM:Enerji İşleri Genel Müdürlüğü **YEKDEM:** Yenilenebilir Enerji Destek Mekanizması

Kaynaklar

Enerji.gov.tr

Teias.gov.tr

Epdk.org.tr

Irena.org

Ise.fraunhofer.de

Güneş enerjisi avrupası.org

Enerjiatlası.com

Emo.org.tr

2019 ABD Enerji ve İstihdam Raporu Yenilenebilir

Enerji ve İşler - 2018 IRENA Raporu Güneş 3GW

paydaşların görüşleri ve modelleri

1

YÖNETİCİ ÖZET

Solar3GW, Türkiye'de güneş enerjisi pazarının gelişimi için şu 3 modeli öneriyor;

	REKLAM
Geliştirilmiş Prosumer Örnek	- Yeşil Güç Satın Alma Anlaşmaları (YETA) - İhalesiz, Teşviksiz, Lisanslı İş Modeli
Tüketici	

- Önerilen bu modellerden Prosumer Modeli halihazırda piyasada mevcut olup, belirli geliştirme noktaları dahilinde geliştirilmesi önerilmektedir.
- Ticari ve “İhalesiz, Teşviksiz, Lisanslı Model” olarak önerilen Yeşil PPA, **esnek,modern Ve özel sektörün dinamizmine uygun.**
- Bu modellerin 2021 sonrası karbon-nötr zemine uygun olarak güneş enerjisi pazarının geleceğini şekillendirmesi bekleniyor. Arz, piyasa koşullarında oluşan talebe cevap verecek şekilde oluşacak ve bu da piyasanın doğal ve verimli bir şekilde dengelenmesine yardımcı olacaktır.

DÜlkemizde güneş enerjisi sektörü, dünyadaki hızlı gelişimine paralel olarak son yıllarda ivme kazanarak gelişmektedir. YEKDEM (Yenilenebilir Enerji Kaynakları Destekleme Mekanizması) kapsamında sağlanan teşvikler ve panel ve işçilik maliyetlerinin hızla düşmesi, son dönemde güneş enerjisi pazarının dikkat çekici şekilde gelişmesinde önemli rol oynamıştır.

DGüneş enerjisinin toplam kurulu gücü 2019 yılı sonu itibarıyla yaklaşık 6 GW'a ve Mayıs 2021 itibarıyla yaklaşık 7 GW'a ulaştı. Bu kurulu gücün çoğu lisanssız projelerden geliyor. Ancak 2016 yılı sonunda lisanssız projelerin kendi kendine tüketim temelinde uygulanmasına izin veren bir değişiklik yapıldı ve yeni lisans verilmemesi nedeniyle pazar geliştirme hızı yavaşladı.

DGüneş enerjisi, doğası gereği, küçükten büyüğe çok çeşitli kurulumlara uygun, bugün geldiği noktada ucuz elektrik sağlayan bir kaynaktır. Bu kaynaktan en iyi şekilde yararlanmanın önemli bir yolu, bu kaynakla ilgili iş modellerinin önünü açmaktır. Bu şekilde, güneş enerjisi beklenen ekonomik faydayı sağlayabilecektir.

DRaporda, iki ana bölümde toplam 5 iş modeli belirtiliyor. Bu iki ana bölüm, iş modellerini prosumer ve ticari modeller olmak üzere ikiye ayırıyor. Bu iş modellerinden "prosumer modeli", "Lisanslı, ihaleli ve teşvikli model" ve "RERA modeli" (Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanları) piyasada halihazırda mevcut olan modellerken, "Yeşil PPA Modeli" ve "İhalesiz, Teşviksiz, Lisanslı model" henüz bir piyasa uygulaması değil.

DSolar3GW, pazarın sağlıklı ve tutarlı bir şekilde gelişmesi için esas olarak üç model önermektedir; geliştirilmiş prosumer modeli, Additionality Model aracılığıyla Green PPA ve Tender-Free, Incentive-Free, lisanslı model. Her üç model de elektrik talebiyle uzlaştırılabilen ve serbest piyasa dinamikleriyle uyumlu özelliklere sahiptir.

"Prosumer modeli" aynı dağıtım bölgesinde aynı veya ayrı üretim ve tüketim noktalarında olacak şekilde tasarlanabilmektedir. Lisanssız GES mevzuatına göre sadece çatı ve cephe ile sınırlı olmayan uygun arazi, deniz, göl vb. alanlara kurulabilmektedir. Kentsel dönüşüm kapsamında yeni inşa edilen ve yeniden inşa edilen tüm yapıların enerji tüketimi için güneş enerjisi sağlanmasının bu model kapsamında zorunlu hale getirilmesi önemli bir adımdır.

"Yeşil PPA (Güç Satın Alma Anlaşmaları) modeli", sürdürülebilir ve temiz bir enerji kaynağı olan güneş enerjisiyle artan elektrik talebini karşılamayı mümkün kılıyor. Bu modelle, kamu fonları kullanılmadan elektriğe ihtiyaç duyan taraf ile elektriği tedarik eden taraf bir araya getiriliyor ve somut bir taleple pazara gelen bu santraller öngörülebilir bir mekanizmayla finanse ediliyor. Üretilen temiz enerji, sabit fiyat garantileriyle tüketicilere ulaştırılıyor. Model, teşvik içermediği için serbest piyasadaki fiyatlandırmayı etkilemiyor.

"İhalesiz, Teşviksiz, Lisanslı model" ile tesisler, şebekenin kullanılabilirliğine ve her bölgenin ihtiyaçlarına göre tamamen özel sektör tarafından proje olarak şekillendirilecek ve gerçekleştirilecektir. Bu model ihalesiz bir model olduğu için kapasite tahsisi gibi birçok farklı devlet kurumunun koordinasyonunu gerektiren uzun bürokratik süreçleri ortadan kaldırır ve kamu fonlarını minimum düzeyde kullanır.

Ticari modellerin piyasa mekanizmasında sürdürülebilir bir şekilde yer alabilmesi için kredi sigortası veya devlet garantisi gibi teminat sağlanması, sermaye piyasası mevzuatına uygun olarak finansal Yeşil PPA'ların devreye alınması, lisanssız projelerin de Yeşil PPA'lar kapsamında işlem görebilmesi için ilgili düzenlemenin revize edilmesi, İhalesiz, Teşviksiz, Lisanslı GES için gerekli düzenleyici altyapının oluşturulması gibi adımların atılması gerekmektedir.

Solar3GW'nin önerdiği bu üç model, iklim değişikliğiyle mücadelede güneş enerjisinin oldukça verimli bir şekilde kullanılmasına olanak sağlayan, ülkemizin temiz enerji kaynaklarının kullanımını artırmayı amaçlayan politikasıyla tam uyumludur. Serbest piyasa dinamikleri içinde hiçbir teşvik olmadan çalışabilen bu modellerle ülkemizin elektrik piyasası, zamanın ihtiyaçlarına cevap veren bir yönde evrilecektir.

2 GİRİİŞ



YÜKSEK POTANSİYEL GÜNEŞ ENERJİSİNDE AVANTAJ ENERJİ

Türkiye, hem radyasyon değerleri hem de elverişli coğrafi konumu nedeniyle bugüne kadar gösterdiği büyümeyi iki katına çıkarma potansiyeline sahiptir.

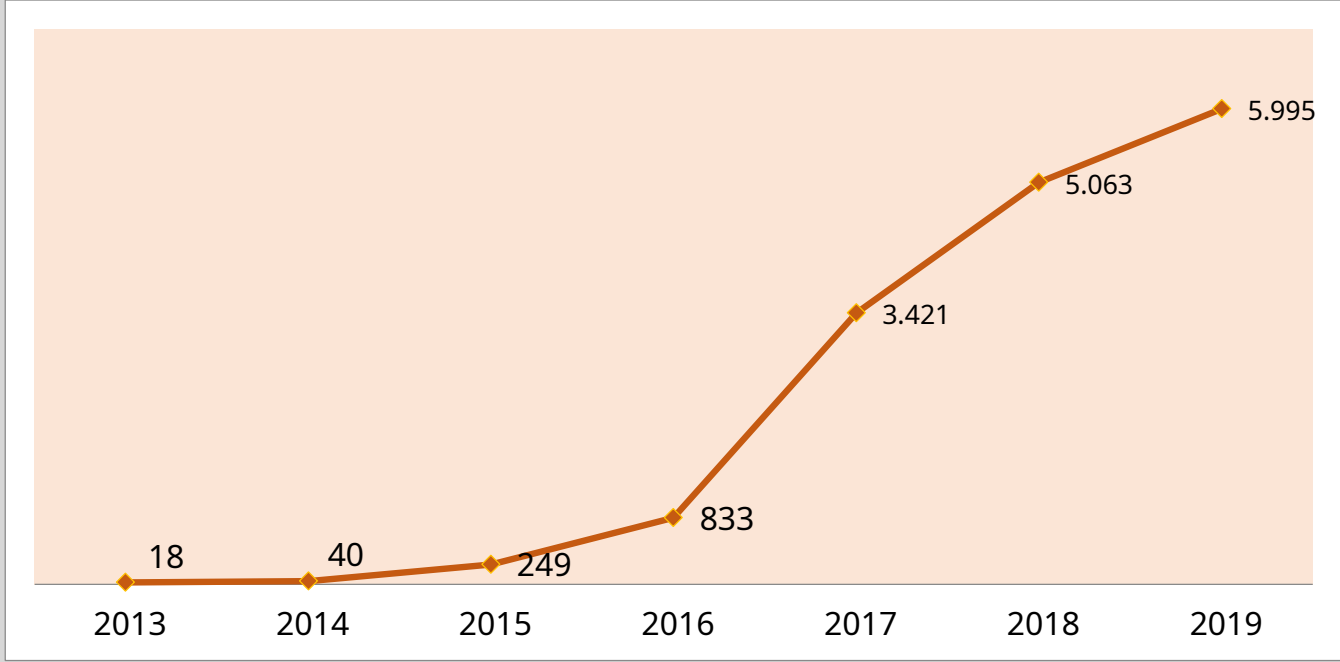
EĞİTİMLİ İŞ GÜCÜ/DENEYİM

Türkiye, özellikle eğitilmiş insan kaynağı ve bilgi birikimi açısından çok önemli bir hacme sahip. Verilen yüksek büyüme itibarıyla 2015-2019.

ÜZERİNDE BÜYÜME HEDEF

Güneş enerjisi kurulu gücü beklentilerin ötesinde büyüdü, her seferinde belirlenen hedeflerin güncellenmesine neden olur.

GÜNEŞ ENERJİSİ KURULU KAPASİTESİ GELİŞİMİ (MW), 2013-2019



Kaynak: TEİAŞ

Büyüme 2015 yılında en hızlı oldu
2019, Ruhsatsız
Elektrik Üretim Yönetmeliği
("Yönetmelik") açıldı
yatırımcılar için lisanslı olanlara
kıyasla büyük ölçüde bir yol
üretme.

Güneş enerjisi sektöründe büyüme
yavaşlatılmış 2018'den itibaren,
mevzuattaki değişiklikler nedeniyle
2017 yılı itibarıyla lisanssız elektrik
üretimi.

Güneş enerjisi artık
Türkiye'de yaygın olarak, çoğunlukla
arazi tipi ve endüstriyel tip çatı
kurulumlar.

Lisanslı güneş enerjisinin büyümesi
enerji yatırımları ile
600 MW kapasite sınırı da
karşılaştırıldığında çok sınırlı kaldı
Ruhsatsız olana.

Türkiye'nin enerji sektörü
bunun ne kadar çabuk gerçekleştiğine tanık oldum
kaynak, ötesine büyüyebilir
doğru koşullar sağlandığında hedefler
yaratıldı.

RERA SPP 1 projesinde,
2017 yılında ihalesi yapılan,
Fabrikanın kurulumu
tamamlanmış olup 2020 yılı
itibarıyla arazi kurulumlarına
başlanmıştır. Bu kapasite ile
kurulu GES gücü 1.000 MW
daha artacaktır.

3

İŞLETME MODELLER

Temel olarak, yatırımcının bakış açısından elektrik satışından ticari kar elde etmeyi hedefleyen veya hedeflemeyen iki iş modeli ayırt edilebilir. Elektrik satışından ticari kar elde etmeyi hedeflemeyen, ancak elektriğin maliyetinin orta ve uzun vadede güneşten üretilerek sabit ve öngörülebilir olmasını sağlayarak insanlara ve kurumlara fayda sağlayan bir model sunulmaktadır prosumer modeli olarak ; ticari karı hedefleyen ve farklı koşullara sahip iş modelleri olarak önerilen modeller sunulmaktadır ticari iş modelleri olarak Ticari iş modelleri yapılarına göre piyasa odaklı ve ihale bazlı olmak üzere iki grupta incelenmektedir.

Bu çalışmada prosumer modeli altında tek bir iş modeli ele alınırken, ticari iş modelleri altında dört ayrı iş modeli ele alınmaktadır. Bahsedilen modeller, belirli bir düzenlemeye göre piyasada uygulanabilir olduğu düşünülen seçeneklerdir. Hepsi şu anda aktif olarak uygulanmamaktadır.

TÜRKİYE'DE GÜNEŞ ENERJİSİ SEKTÖRÜNÜN UYGULANABİLİR İŞ MODELLERİ

I- PROSUMER İŞ MODELİ

Bu modelin aşağıdakiler de dahil olmak üzere iki seçeneğe sahip olduğu düşünülmektedir:

- Üretim ve tüketim aynı noktada ve aynı dağıtım bölgesindedir
- Üretim ve tüketim farklı noktalarda ve aynı dağıtım bölgesindedir

II-TİCARİ İŞ MODELLERİ

a. PAZAR ODAKLI

a. Eklenebilirlik Modeli ile Yeşil PPA: Yeşil Enerji Satın Alma Anlaşmaları. Kurumsal tüketicinin kurulum öncesinde uzun vadeli anlaşmalarla tercih edilen proje geliştiricisi aracılığıyla enerji tedarikini güvence altına aldığı bir modeldir.

b. İhalesiz, Teşviksiz, Lisanslı Model: Şebeke kapasitesine bağlı olarak başvuru ile bağlantı görüşü verilen GES modeli ve sadece gereksinimlerle ürettiği elektriği serbest piyasada satacak.

b. İHALE TABANLI

a. İhale Edilen, Lisanslı Model: Kapasitenin devlet tarafından belirlenip ihale edildiği, en düşük fiyatı teklif eden yatırımcının GES kurulduktan sonra ihalede belirlenen fiyattan elektriğini sattığı GES modeli.

a. RERA Modeli (RERA SPP-3): Bileşenlerin beyan edilen bölgelerde kullanıldığı ve kapasitelerin yine beyan edilen yerel içerik oranında,

Yatırımcının belirlediği yenilenebilir kaynaklardan elektrik üretilerek ihalede belirlenen fiyattan satışı yapılır.

Güneş Enerjisi Sektörü

İş Modelleri

TANIMLAR VE AYRIMLAR

Açıklanan bu iş modellerinden Solar3GW, Prosumer Modeli ve piyasa odaklı model olmak üzere 2 modeli önermektedir;

1. Geliştirilmiş Prosumer Modeli
2. Yeşil PPA Eklenebilirlik Modeli aracılığıyla
3. İhalesiz, Teşviksiz, Lisanslı Model

	Pazar Uygulaması	Güneş3GW Tavsıye
Prosumer Modeli	Evet	✓
Yeşil PPA Ek Olarak Örnek	Hiçbiri	✓
İhalesiz, Teşviksiz, Lisanslı İşletme Örnek	Hiçbiri	✓
İhale edildi, Teşvikli, Lisanslı Model	Evet	×
RERA Modeli	Evet	×



Sürüş Güçleri

1. Kayıpları Önleme
2. Cari açığın azaltılmasına katkıda bulunmak
3. İşletmelerin rekabet avantajı sağlamalarına katkıda bulunmak
4. Karbon piyasalarına fayda sağlamak
5. Çevreye olumlu etki
6. İstihdama olumlu etkisi



Engeller ve kısıtlamalar

1. Finansal zorluklar
2. Fiziksel uygulamanın zaman alıcı süreci
3. TEİAŞ trafo merkezi kapasite limitleri
4. Prosumer modeli için çatı ve cephe sınırlamaları olması
5. Şebeke operatörünün kapasiteleri açık ve güncel bir şekilde iletmemesi

+ 1. Kayıpları Önleme

Türkiye'deki iletim ve dağıtım şebekesine baktığımızda, elektriğin üretildiği noktadan son tüketiciye ulaştığı noktaya kadar önemli kayıplar yaşandığını görüyoruz.

Ortalama verildiğinde geçmişin kayıpların yılda şu rakamlar ortaya çıkıyor;

Üretim Sırasında İç İhtiyaç: %4,6
İletim Kaybı: %2,2
Dağıtım Kaybı: %12

Bu veriler göz önüne alındığında, prosumer modelinin yaygınlaşmasıyla iletim ve dağıtım şebekelerinden kaynaklanan kayıpların önüne geçmek mümkün olacaktır. Kurulu kapasite rakamları artabilir veya azalabilir, Ancak bu model kapsamında ele alınan yıllık 1.650 MW öztüketime hizmet edecek kurulu gücün, Türkiye koşulları altında uygun politikalar ve finansman ihtiyaçları ile desteklenmesi halinde oldukça mümkün gözükmektedir. Öz tüketim amaçlı 1.650 MW kapasitenin hane halkı ve ticari segmentlerden gelen taleple geleceği düşünülüyor. Üretim ve tüketimin aynı noktada olduğu tesislerde, kaçınılan kaybın üretime oranı %15,8 olacak ve üretim ve tüketim aynı dağıtım bölgesinde ancak farklı noktalardaysa, kaçınılan kaybın üretime oranı %6,8 olacak. Bu modelle kurulacak santrallerle önlenecek kayıp üretim miktarı her yıl toplam 362,7 GWh/yıl olacaktır.

Tablo 1: Prosumer Modeli için önerilen yıllık kapasitenin dağılımı ve önlenen yıllık kayıp miktarı

Öz tüketim için yıllık kurulu kapasite		1.650 MW
Üretim ve Tüketim Aynı Noktada	Konut Kurulu Güç	165 MW
	Konut-Miktar Kaçınıldı ile ilgili Kayıplar	45,8 GWh
	Ticari* -Kurulu Kapasite	660 MW
	Ticari-Önlenen Kayıp Miktarı	196,6 GWh
Üretim ve Tüketim Ayrı Bir Noktada	Kurulu Kapasite	825 MW
	Kaçınılan Kayıpların Miktarı	120,3 GWh
Kaçınılan Kayıpların Toplam Miktarı/Yıl		362,7 GWh

1-PROSUMER İŞ MODELİ

ETKİ ANALİZİ
Sürüş Güçleri (ctd)

Kayıpların önlenmesine yönelik modelin detayları

	AC(MW)	DC(MW)
Solar3GW'nin Yıllık Kurulu Hedefi Kapasite (AC)	3.000	3.900
Prosumer Modeli Kurulu Kapasite Hedefi	1.650	2.145
Ticari Modeller Kurulu Kapasite Hedefi	1.350	1.755



	Üretim ve Tüketim Aynı Noktada Nokta		Nesil ve Tüketim şu seviyededir: Ayrı Noktalar
	Ev Tipi	Ticari ve Endüstriyel Tip	
Kurulu Kapasite AC (M.Ö.)	165	660	825
Kurulu Kapasite DC (M.Ö.)	214.5	858	1.072,5
Yıllık Üretme (kWh)	289.575.000	1.244.100.000	1.769.625.000
Kaçınılan Kayıp Yüzde	15.8%	15.8%	6.8%
Kaçınılan Kayıp Miktar	45.752.850	196.567.800	120.334.500

KAÇINILMIŞ KAYIPLARIN TOPLAM MİKTARI

362.655.150 kWh

Kaynak: TEİAŞ, Solar3GW Analizi



2. Cari açığın azaltılmasına katkıda bulunmak

Ülkemiz enerjide ithalata çok bağımlı olduğundan, her yıl bunun için önemli bedeller ödüyor ve cari açığı da bu nedenle artıyor. Yenilenebilir kaynak kullanımı son derece önemlidir.

Enerjide dışa bağımlılığı önlemek için. Güneş enerjisi santralleri, hanelerin, işletmelerin ve endüstriyel kuruluşların prosumer modelinde kendi elektrik taleplerini ve kendi elektrik tedariklerini karşılamalarına olanak tanıyan ucuz ve yerel bir elektrik kaynağı sunmaktadır. Bu avantajla, ülkemizde ithal enerji kaynaklarının ikame edilmesiyle cari açığın azaltılmasına olumlu katkı sağlanacağı açıktır. TEİAŞ'ın yayınladığı, Türkiye Elektrik Üretimini üretim kaynaklarına göre gelişimini gösteren istatistiklerde, ithal kaynaklardan üretilen elektriğin toplam üretimin %52,9'unu oluşturduğu belirtilmektedir. Önerilen modelle, 10 yıllık bir dönemde enerji için kömür ithalatı %60, doğal gaz ithalatı ise %64 oranında azaltılabilir.



3. İşletmelerin rekabet avantajı sağlamalarına katkıda bulunmak

İşletmelerin en önemli giderlerinden biri olan elektrikte yapılan tasarruflar, bu kuruluşlara, iç ve dış pazara sattıkları ürün ve sundukları hizmetlere dayalı olarak uzun vadede maliyet avantajı da sağlayarak rekabet avantajlarını artırmaktadır. Bu alanda yaptıkları potansiyel tasarruflar, karlılığı artırmakta ve bu da işletmelerin pazar gücünü artırarak yeni yatırımların önünü açmaktadır. Ayrıca, pandemi nedeniyle faaliyetlerine ara veren fabrikalar, işletmeler, minimum bakım ve onarım gereksinimiyle elektrik üretmeye ve satmaya devam ederek ticari kayıplarının azaltılmasına katkıda bulunmuştur.



4. Karbon piyasalarına fayda sağlamak

Türkiye şu an itibariyle karbon piyasasına gönüllü olarak katılıyor; ancak gelecekte zorunlu karbon dengeleme piyasasına geçtiğinde ve hacim orada yoğunlaştığında, her kurulu GES kapasitesi ülkeye ekonomik bir fayda sağlayacak. Türkiye, karbon piyasasında lider oyunculardan biri olma potansiyeline sahip. Dalgalanan elektrik tüketimi dönemlerinde, üretici için karbon piyasasında iş yapmak özellikle önemli olacak. Büyük bir ihracat hacmine sahip olan ve bu hacmi daha da artırma potansiyeline sahip olan Türkiye, AB'nin karbon emisyonlarını azaltma ana planını içeren 'Yeşil Mutabakat'a uyduğundan, Türkiye'nin ihracatını sürdürülebilir hale getirmesi ve uzun vadede daha da artırması mümkündür. Bilançolarında belirli bir ihracat geliri ağırlığı olan şirketler, faaliyetlerini karbon emisyonunu azaltacak şekilde yürütürlerse rekabet avantajlarını koruyabileceklerdir.



5. Çevreye olumlu etki

Güneş enerjisinden üretilen her 1 GWh sadece 23 Ton CO₂'ye neden oluyor²/GWh* sera gazı emisyonları.

Karşılaştırıldığında, doğal gaz 499 Ton-CO₂ emisyonuna neden olur²/GWh ve ithal kömür 888 Ton-CO₂'ye neden oluyor²/GWh sera gazı emisyonları. Bu değerler göz önüne alındığında, güneş enerjisinin çevresel etkisinin önemi

netleşiyor. Çevre koruma açısından termal uygulamalar hava kirliliğinin azaltılması yönünde önemli olumlu sonuçlara yol açacaktır. Önerilen prosumer modeliyle, elektrik üreten santralleri doğal gazla değiştirirlerse, 22 Milyon Ton CO₂ Sera gazı emisyonu önlenecek.

Kaynak:EMO*



6. İstihdama olumlu etkisi

Ülkemizde 2019 yılında güneş enerjisi sektöründe 30.450 kişi iş gücüne katıldı. 932 MWAynı yıl içerisinde kurulumu yapılan, MW başına ortalama 33 kişinin istihdam edildiği görülmektedir.

Öz tüketim için çok olası görünen ve ekonomik etki analizine dahil edilen yıllık 1.650 MW'lık bir kurulum durumunda, bu sektörün istihdama 54.450 bin kişilik bir katkı sağlayacağı tahmin edilmektedir. Bu rakam, hem kurulum hem de işletme süreçlerinde geçici ve kalıcı istihdamı temsil etmektedir. Sektör öz tüketim için kurulumlarına devam ettiği sürece, kurulum tarafındaki istihdam talebi de devam edecektir. Toplam kurulu güç aynı kaldığı sürece, çok sayıda küçük ölçekli GES'in az sayıda büyük ölçekli GES'ten daha fazla katkı sağladığı bilinmektedir. Uygun politika koşullarıyla desteklendiği sürece modelin istihdama önemli katkı sağlayacağı açıktır.

Diğer enerji kaynaklarıyla karşılaştırıldığında;

- Bu, baraj tipi hidroelektrik santrallerine göre 2,2 kat daha fazla katkı anlamına geliyor
- Kömür santrallerinden 2,8 kat daha fazla
- Rüzgar santrallerinden 2,9 kat daha fazla
- Doğalgaz santrallerinden 3,5 kat daha fazla
- Nükleer santrallerden 3,8 kat daha fazla
- Jeotermal santrallerden 36 kat daha fazla

* Kaynak: IRENA, ABD Enerji ve İstihdam Raporu



6. İstihdama olumlu etkisi (devamı)

Bir başka açıdan bakıldığında, tarımsal voltaik projelerinin önü açıldıkça, uygun aydınlatma koşullarında verimli tarımsal ürünler elde edilmekte ve hayvancılık faaliyetlerinin sürdürülebilmesi için elektrik ihtiyacı güneş enerjisinden karşılanmakta, dolayısıyla üreticiye kırsal kalkınma ve istihdam desteği sağlanmaktadır.

Ekonomik kaygıların ve birçok sektörde istihdam sorunlarının arttığı bu dönemde, yenilenebilir enerji sektöründeki şirketler bu olumsuz gelişmelerden neredeyse hiç etkilenmezken, üretim, uygulama ve danışmanlık gibi değer zinciri işletmelerinde istihdam talebinde artış gözlemlendi.



1. Finansal zorluklar

Teminatlı kredi alma vesermaye gereksinimi yatırımcılar için caydırıcı olabilir. Yatırımcı sermaye sağlasa bile, finansman miktarını şirketle veya farklı kefalet türleriyle garanti altına almak zorundadır; bu da şirketlerin kendi işleri için kullanabilecekleri teminat limitlerini bloke etmek anlamına gelebilir.

Bunun yerine, devletin belirli bir büyüklüğün üzerindeki projeler için teminat veya maliyet etkin bir kefalet sigortası desteği varsa, tüketici-üreticiprojelerin finansmanı, %100 dış finansman şeklinde dahi tamamlanabilmekte ve projelerin önü açılabilir.



2. Fiziksel uygulamanın zaman alıcı süreci

Bu iş modelinin tüm başvuru süreci ve prosedürleri uzaktan erişilebilir bir sistemle tasarlanabilir. Özellikle bağlantı onayı başvuruları ile ilgili yapılan yönetim kurulu toplantısına ilişkin süreç ve prosedürler tamamen dijital ortamda gerçekleştirilmelidir. Bu şekilde öncelikle 1 aylık başvuru bekleme süresi, 3 haftalık değerlendirme ve sonuçların açıklanması gibi konularda zaman tasarrufu sağlanacaktır. Sonuçlar olumlu ilan edildikten sonra bağlantı sözleşmesine bağlantı onayı yazımı ve yatırımcıya ulaştırılması aşamasında da en hızlı yol tercih edilmelidir. Bu sürecin e-devlet uygulaması olarak düzenlenmesi hem modelin takibini hem de tüm dünya olarak yaşadığımız ve tekrar yaşayabileceğimiz pandemi sürecinde sürecin doğasına uygun sağlıklı ve şeffaf bir şekilde ilerlemesini sağlayabilecektir.



3. TEİAŞ trafo merkezi kapasite limitleri

TEİAŞ, kendi kendine tüketim için bir üretim tesisi inşa edecek tüketiciler için trafo merkezlerinin kullanılabilirliğine bakıyor. Ancak, ürettiklerini anında tamamen tüketecek tesislerde ve hatta üretimi sürekli olarak sayaçtan geride kalacak olanlar da dahil olmak üzere, **trafo merkezindeki bağlanabilir toplam yenilenebilir kurulu kapasiteyi inceler**; şu anda, başvuru alan trafo merkezine bağlı diğer yenilenebilir tesislerle trafo kapasitesinin dolması halinde, %100 öz tüketim yapacak bu yeni santrallere bağlantı izni verilmez. Ürettiğini anında tüketecek ve şebekeye enerji vermeyecek tesislerin aslında şebekeye rahatlama sağlayacağı TEİAŞ'a anlatılmalı ve bu konuda şebeke işletmecisine gerekli taahhütlerde bulunulmalıdır. TEİAŞ, tesisin devreye alınması sırasında bu taahhütlerin elektriksel olarak da yerine getirilmesini ve ekipmanların temin edilip devreye alınmasını teknik olarak da garanti altına alacak şartların olup olmadığını kontrol edebilir. Öte yandan, gelişen teknolojiyle birlikte şebeke işletmecisi, ürettiğini tamamen tüketmeyecek ancak devreye alma sırasında şebekeyi besleyecek ve kontrol edecek GES'ler için bile kurulumlarda gerekli kuralları belirlediğinde, bu santrallerin şebekeye olan etkisini azaltabilecektir.

(kapasitif yüklenme,(ani yük dalgalanmaları vb.) ve böylece trafo merkezlerine bağlanabilen GES kapasiteleri üzerinde daha az kısıtlama oluşturur.



4. Prosumer modeli için çatı sınırlaması

Çatı ile sınırlı olan tesisler, prosumer modeli içerisinde kullanılabilir alanlara kısıtlama getirerek, sektörün bu model çerçevesinde gelişme potansiyelini sınırlamaktadır. İhtiyaca göre sınıflandırma yapılmadan, GES kurulumu için ruhsatsız mevzuatın revize edilmesi gerekiyor Çatı, cephe ve kara, deniz, göl vb. alanlarda.



5. Şebeke operatörünün kapasiteleri açık ve güncel bir şekilde iletmemesi

Şebeke operatörü tarafından yürütülen süreç yatırımcı tarafından takip edilemez, sadece yatırımcı takip edebilir. sonuçları içeren bir bildirim alır. Sürecin bu şekilde işlemesi sistemde neyin yanlış gittiğinin yeterince anlaşılamamasına ve düzeltilememesine ve dolayısıyla zaman kayıplarına yol açar. Sektörün sağlıklı bir şekilde işlemesi için şebeke işletmecisi tarafından yürütülecek sürecin mevzuat değişikliği ile yatırımcıya daha görünür hale getirilmesi ve trafo kapasitelerinin net bir şekilde iletilmesi gerekmektedir. ve güncel bir şekilde düzenli olarak takip edilmektedir.

- 2019 yıl sonu itibarıyla çok hızlı bir büyümeyle 6 GW kurulu güce ulaşan Türkiye, hem deneyim hem de potansiyel açısından Avrupa'nın en önemli pazarlarından biri olarak değerlendiriliyor.

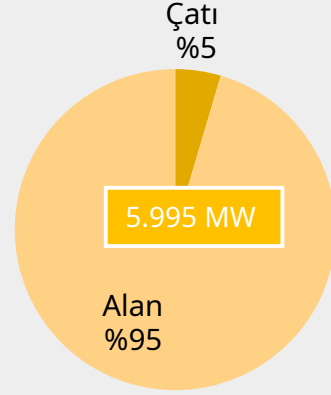
- Çok sayıda organize sanayi bölgesi, fabrika, işyeri ve uygun konut çatılarının varlığı, Türkiye'nin ölçek ekonomisi açısından bölgede en avantajlı konumlardan birine sahip olmasını sağlamaktadır.

- Bu işletmeler içerisinde sadece AVM sayısı 400'ün üzerinde olup, son dönemde inşa edilen ve inşa edilmesi planlanan büyük hastaneler ve adliyeler de dahil olmak üzere çok sayıda kamu kurumu model için önemli bir potansiyel barındırmaktadır.

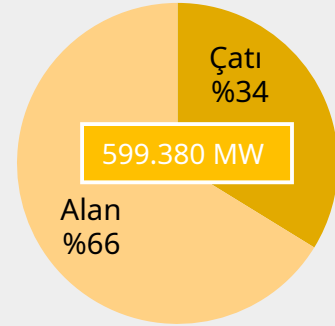
- Konut açısından bakıldığında, büyük kent merkezlerinin dışında kalan tüm bölgeler, ev elektriği üretimi için elverişli bir potansiyele sahiptir. Uygun çatıya sahip müstakil evler düşünüldüğünde, Türkiye'nin bu segmentte en az 600 MW potansiyele ulaşması mümkün görünmektedir.

- Gelecekte elektrik herkesin alıp satabileceği ve paylaşabileceği bir ürün haline geldikçe pazarın katlanarak büyümesi bekleniyor.

Çatı Kurulumları-Saha Kurulumları,2019,Türkiye



Çatı Kurulumları-Saha Kurulumları, 2019, Küresel



Kaynak: PV Kurulumları Takipçisi IHS Markit

- Öte yandan ülkemizde yaklaşık 15.000 elektrikli araç ve 10 milyon özel otomobil bulunmaktadır ve pazardaki gelişmelerle birlikte elektrikli araç sayısının giderek artması beklenmektedir. Cazip iş modelleri, araç şarj istasyonlarının geliştirilmesi ve kullanılmayan otoparkların üst tentelerinin kullanımı ile prosumer modeli aracılığıyla önemli bir pazar büyüklüğüne ulaşılması beklenmektedir.

2-TÜKETİCİ İŞ MODELİ

TAVSİYE EDİLEN
İŞ MODELİ
AKIŞ ŞEMASI

Güneş3GW
Tavsiye

Prosumer İş Modeli Akışı

Başvuru

Yatırımcı

- Yatırımcı tesisin neye ihtiyacı olduğunu analiz eder.
- Tüketim ihtiyacına ve bağlantı kapasitesine uygun olarak GES kapasitesini belirler.
- Aynı dağıtım bölgesindeki araziye de dikkate alarak, çatı ve cephe kısıtlamaları olmaksızın GES kapasitesinin kurulacağı alanı belirler.
- Dijital olarak kendi tüketimine başvurur (e-devlet vb.)
- Başvuruda istenen belgeleri dijital olarak sisteme yükler.

Başvuru

Şebeke Operatörü

- EDAŞ, dijital ortamda yapılan başvuruyu aynı ortamda inceler.
- Yüklenen tüm belgelerin yönetmelikte belirtilen şekilde iletilmesi halinde bağlantı onayı sisteme yüklenir.

Başvuru

Yatırımcı

- Başvuru sahibi tüm kriterleri sağlayabileceğini düşündüğünde, bağlantı seçeneğini kabul ettiğini sistem üzerinden şebeke operatörüne bildirir.
- Bağlantı görüşünü ve bağlantı onayını elektronik ortamda veya mobil imza kullanarak imzalar.

Proje

Yatırımcı

- Sistem üzerinden proje kabul numarası alır. Bağlantı görüşüne göre hazırlanan projeyi, aldığı kabul numarası ile birlikte posta yoluyla şebeke işletmecisine onay için gönderir.

Proje Onayı

Şebeke Operatörü

- Projede varsa eksiklikler sistem üzerinden bildirilir. Eksiklik yoksa proje sisteme onaylanmış olarak kaydedilir.
- Onaylanan projenin bir kopyası yatırımcıya posta yoluyla gönderilir.

Bağlantı anlaşma

- Bağlantı anlaşması şebeke işletmecisi tarafından sisteme yüklenir.
- Bağlantı sözleşmesi yatırımcı tarafından elektronik imza veya mobil imza ile imzalanır.

Devreye alınması Tesis

- Öz tüketim izni alan başvuru sahibi, verilen inşaat süresi içerisinde tesisi işletmeye hazır hale getirir.
- Onaylanan projeler doğrultusunda tesisin devreye alınması yapılarak sistem devreye alınır.

Oluşturulan sistem (e-devlet vb.) üzerinden süreç şeffaf bir şekilde işlemektedir. Kurulum noktasındaki çatı veya cephe zorunluluğu sistemde bir düzenleme değişikliği yapılarak kaldırılmalıdır. Benzer şekilde prosumer modelinde üretim ve tüketim noktalarının aynı dağıtım bölgesinde olmaları şartıyla aynı yerde olması zorunluluğu kaldırılmalıdır.

Bu iş modeli neden gerekli, sektöre ne gibi faydaları var?

- Bağlantı kapasitesine göre tüketilen elektriği Prosumer Modeli ile karşılamak isteyen yatırımcılar Çatı ve cephede yeterli alan olmadığı için kuramadıkları sistemleri kurma imkânı bulacaklardır.
- Sektörün devamlılığı sağlanırken, düzenli bir ekonomik büyüme sağlanmaktadır.

Elektrik tüketim fiyatlarındaki son artışlar, Güneş enerjisi sistem maliyetlerindeki önemli düşüşlerle birlikte, geri dönüş süresi açısından Prosumer Modeli'nin çekiciliği büyük ölçüde artmıştır. Öz tüketim amaçlı tesisler ölçeğe bağlı olarak değişmekle birlikte, özellikle ticari ve endüstriyel tesislerin yüksek elektrik tüketim maliyetleri nedeniyle amortisman süreleri 7-8 yıldan 4-6 yıla düşmüştür. %100 öz sermaye finansmanında, cari elektrik fiyatlarıyla geri dönüş süresi 4 yıla kadar kısaltılabilmekte, uzun vadeye yayılan %100 finansmanda bile tesis sahibi için cazip dönemlerde yatırım getirisi elde edilmektedir. Ayrıca, 12 Mayıs 2019 tarihinde yayımlanan Lisanssız Elektrik Yönetmeliği'ne göre Prosumer Modeli için bağlantı kapasitesi altında GES kapasitesine izin verilmekte ve tüketilenden fazla üretilen elektrik, geçerli tarifelerden 10 yıl boyunca dağıtım sistemine satılabilmektedir. Ayrıca teşvik belgesi alınması durumunda KDV muafiyeti uygulaması da bulunmaktadır.

Ayrıca, diğer gelişmiş pazarlarda görüldüğü gibi Prosumer Modeli önümüzdeki dönemde çatı kiralama, enerji verimliliği finansmanı ve karbon kredileri gibi ikincil pazar ürünlerine de olanak tanıyacaktır. Böylece karlılık sadece yatırım süreciyle sınırlı kalmayacak, ikincil pazarlarda ve türev piyasalarında da devam edecektir. Türkiye'de son zamanlarda yatırım bankacılığı ve güneş enerjisi portföy yatırım ürünleri de kurulmuştur.

Başka bir açıdan bakıldığında, uzun vadede, etki analizinde görüldüğü gibi, üretilen ürünün veya verilen hizmetin maliyetine yansıdığına, daha geniş bir perspektiften bakıldığında kâr getirisi daha da artmaktadır.

YEKDEM ile elektrik satışı yapılan geçmiş örneklerde, proje IRR'leri %9,4 ile %12,7 aralığında değişirken, Prosumer Model'de elektrik birim fiyatının TL cinsinden yıllık %10 arttığı senaryoda **IRR %16,4 ile %18,1 aralığındadır***

Önerilen prosumer modelinde, elektrik fiyatları yıllık %10 yerine %20 oranında artırılırsa, **%16,4 olan IRR değeri %18,2'ye çıkıyor.**

•İlgili proje IRR değerlemesinde öz sermaye %25, kredi ise %75 olarak alınmıştır.

Öz sermaye finansmanı ve aylık mahsuplaşma şeklinde 4 ila 6 yılda getiri elde etmek mümkün. Bağlantı anlaşması, bağlantı onayı, tedarik ve uygulamalar gibi 6 ila 9 aya kadar süren süreçler nedeniyle Yatırım sürecinin başlangıcında tesisin kabulü için yatırımcının en az 4 ay boyunca herhangi bir geri dönüş olmaksızın finansman sürecini planlaması gerekmektedir.

Sistem Boyutu	Dönüş (Yıl)*
0-10 kW	7-9 yaş
10-500 kW	6-8 yaş
500 kW ve üzeri	4-6 yaş

* Bu iade süreleri finansman türüne, maliyete, İlgili Tarife ve kurulumun yapıldığı koordinata göre değişiklik gösterebilir.

Mevcut finansman koşullarında, Türk bankaları, yatırımcının finansman sağlayabilmesi halinde uluslararası fonlar, ticari krediler, proje finansman kredileri şeklinde finansman sağlayabiliyor, ayrıca leasing imkânları da mevcut.

Ancak, %18 KDV oranının kaldırılmasına ek olarak yerel panel kullanımı durumunda, güneş fotovoltaik kurulumları yapmak isteyenler için düşük faizli kredi finansmanı bu iş modelinin yaygınlığını artıracaktır. Yerli panel üreticileri için bir teşvik olacaktır.

1

Yatırımcılar

- a. Endüstriyel Tesis Sahipleri
- b. İşletme sahipleri (AVM, hastane, süpermarket vb.)
- c. Kamu Kurumları
- d. Ev sahipleri

2

Tedarik Zinciri

- a. Panel Üreticileri
- b. İnverter Üreticileri
- c. Metal Parça Üreticileri (Çelik, Alüminyum)
- d. Kablo Üreticileri
- e. Elektrik Panosu Üreticileri
- f. Konnektör Üreticileri
- g. Transformatör üreticileri
- h. Yüksek Gerilim Şalt Cihazları Üreticileri
- i. Uzaktan İzleme Sistemi Şirketleri
- j. Mühendislik Şirketleri
- k. Uygulama Şirketleri
- l. Toptan Satış Şirketleri
- m. Perakende Satış Şirketleri
- n. Denetim Firmaları
- o. Test Şirketleri
- p. EPC Şirketleri
- q. Lojistik Şirketleri
- r. Gümrük Müşavirliği Şirketleri
- s. Sigorta Şirketleri
- t. Kazı Şirketleri
- u. Özel Güvenlik Şirketleri
- v. Vinç Şirketleri

3

Finansal Kurumlar

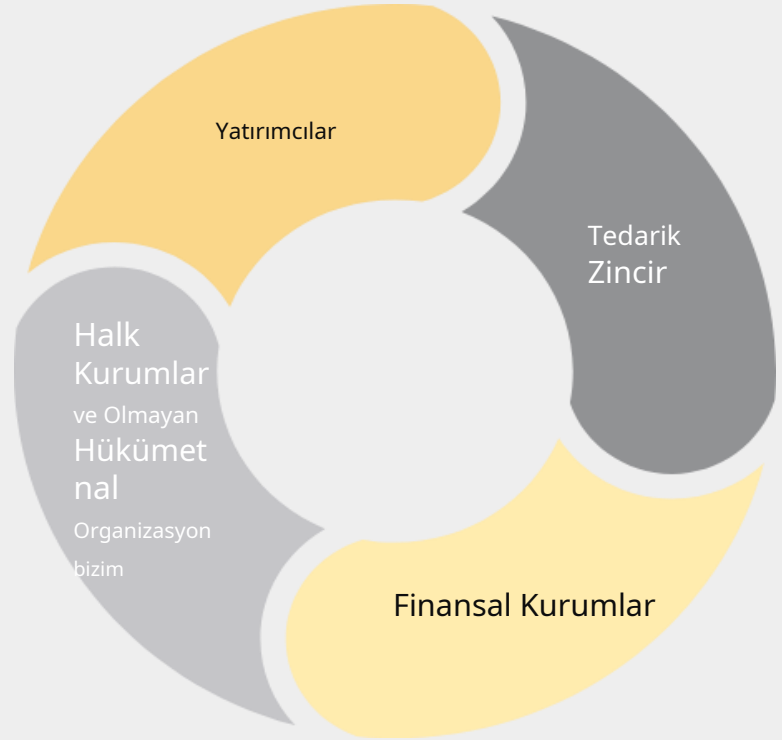
- a. Ulusal Bankalar
- b. Uluslararası Fonlar

c. Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası

4

Kamu Kurumları ve Sivil Toplum Kuruluşları

- a. EPDK
- b. Enerji Bakanlığı
- c. TEİAŞ
- d. EDAŞ
- e. Dernekler



Prosumer Modeli ve Ticari İş Modeli'nin paydaşları birbirine neredeyse aynı olsa da Prosumer Modeli'nin yatırımcı profili daha çok alt segmente sahip olduğundan, Konut, ticari ve endüstriyel olarak kapsamı farklı olmakla birlikte son kullanıcı açısından daha geniş bir kapsama sahiptir.

Kanun koyucu, Mayıs 2019 tarihli yönetmelik değişikliğinde bu modelin sınırlarını açıkça çizerek Prosumer Modelinin devamına yönelik iradesini ortaya koymuştur. Aslında GES kuracak tüketiciye, aylık olarak ürettiği ve tükettiği elektriği kendi tüketimi için mahsup etme imkânı vermiştir (önceki saatlik kesinti yerine); bu, elbette sadece belirli saatlerde üretim yapan GES'ler için büyük bir avantajdır. Bunun yanı sıra, aylık mahsuplaşma sonunda fazla elektrik üretilmesi durumunda; bu fazla elektriğin tüketicinin kendi abone grubuna ait tarife fiyatından satılması imkânı da getirilerek uygulanabilirliği daha da artırılmıştır.

Sürdürülebilir enerji arz güvenliğinin sağlanması, Türkiye'nin enerji politikasının nihai hedefi olmuştur. Tüm strateji belgelerinde tekrarlanan bu hedef, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın 2019-2023 Stratejik Planı'nda ilk hedef olarak tanımlanmıştır. Bu hedefin ilk hedefi "yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı elektrik kurulu gücünün toplam kurulu güce oranının %5'ten %5'e çıkarılmasının sağlanması" olarak belirlenmiştir. **%9 ila %65.**

Stratejik plan önerilen iş modelini hedef ve amaç olarak desteklese de ve bizim önerdiğimiz prosumer iş modeliyle uyumlu olsa da hedeflenen miktarların güncellenmesine ihtiyaç vardır. Stratejik plana uygun olarak 2019'dan sonra 4 yıl boyunca sisteme eklenmesi beklenen güneş enerjisi kurulu gücü **5.250 MW.**

Stratejik planda, lisanssız elektrik üretimine ilişkin mevzuatın güncellenmesine ilişkin gerekli değişikliklerin yapılması için hedef yıl olarak 2020 yılı gösteriliyor. uygulama ve gelişmeler aynı hedef için belirlenen amaçta. Bu nedenle, önereceğimiz yeni iş modellerini yapmak için gerekli mevzuat değişikliğinin zamanlaması Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Stratejik Planı ile örtüşmektedir.

Bu prosumer iş modeli, mevcut lisanssız elektrik piyasasına dayanmaktadır. Kapsamı bakımından üretim mevzuatı. İlgili mevzuat altyapısı şu şekildedir;

- Elektrik Piyasası Kanunu No. 6446
- 5346 Sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına Dair Kanun
- Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretimine İlişkin Yönetmelik

Ancak önerilen bu modelin etki analizinde yer alan faydaları tam olarak sağlayabilmesi için bir dizi Mevcut mevzuatta iyileştirmeler ve revizyonlar gereklidir. Bu revizyonlar aşağıdaki gibidir;*

• Üretim ve tüketim noktaları aynı dağıtım bölgesinde olmak kaydıyla ayrı noktalarda bulunabilir.

• Tarımsal amaçlı tarla, tarım arazilerine GES kurulumu için lisanssız elektrik üretimine ilişkin mevzuatın, prosumer modeline göre ihtiyaca göre sınıflandırma yapılmaksızın çatı, cephe ve kara, deniz, göl vb. yerlerde revize edilmesi.

• TEİAŞ trafo merkezinin kapasitesinin artırılması

• Yeni inşa edilecek tüm binalarda çatı üstü güneş enerjisi sisteminin zorunlu hale getirilmesiXenerji sistemleri ve kentsel dönüşümle yeniden inşa edildigüneş enerjisini tüketmek

• Prosumer Modeli çerçevesinde kendi iç ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde kurulacak sistemler için yönetmelikte kapasite sorgusunun kaldırılması.

(Orta ve büyük ölçekli çatı tipi GES'ler, bağlı bulundukları TEİAŞ trafo merkezinde belirli bir kapasite oluşturmaya da, resmi olarak kapasite sorgulamasına tabi tutulmaktadır. Bu durum, hem prosedür hem de projenin hayata geçirilmesi açısından yatırımcının önünde bir engel teşkil etmektedir.)

* 9 Mayıs tarihli Resmi Gazete'de yayımlanan mevzuat değişikliğiyle 'Geliştirilmiş Prosumer Modeli'nde bir dizi iyileştirme yapıldı.

Bu bölümde, giriş bölümünde de değinildiği gibi ticari amaçlı 4 ayrı iş modeli yer almaktadır;

A. PAZAR ODAKLI

- a. Eklenebilirlik Modeli ile Yeşil PPA: (Güç Satın Alma Anlaşmaları):**Kurumsal tüketicinin, kurulum öncesinde uzun vadeli anlaşmalarla tercih ettiği proje geliştiricisi üzerinden elektrik alımını güvence altına aldığı modeldir.
- b. İhalesiz, Teşviksiz, Lisanslı Güneş Enerjisi Santrali (GES) Modeli:**Başvuru üzerine, yalnızca şebeke kapasitesi ve ihtiyaçlar göz önünde bulundurularak bağlantı görüşü verilecek ve ürettiği elektriği serbest piyasada satacak bir model.

B. İHALE TABANLI

- a. İhale Edilmiş, Lisanslı Güneş Enerjisi Santrali (GES) Modeli:** Kapasitesi devlet tarafından belirlenip ilan edilen bölgelerde ihale edilen, GES kurulduktan sonra en düşük teklifi veren yatırımcının ihalede belirlenen fiyattan elektriğini sattığı GES modeli.
- b. RERA Modeli (RERA SPP-3):**Bileşenlerin beyan edilen bölgelerde kullanıldığı ve kapasitelerin yine beyan edilen yerli katkı oranında, yatırımcı tarafından belirlenen yenilenebilir enerji kaynaklarına sahip bölgelere kurulduğu ve elektriğin ihalede belirlenen fiyattan satıldığı GES modeli.

Bu modeller aynı bölüm başlıkları altında değerlendirilmektedir.



Sürüş Güçleri

1. Cari açığın azaltılmasına katkıda bulunmak
2. Karbon piyasalarına fayda sağlamak
3. Çevreye olumlu etki
4. İstihdama olumlu etkisi
5. Şebeke stabilizasyonu üzerindeki etkisi



Engeller ve kısıtlamalar

1. Şebeke operatörü tarafından belirlenebilecek sınırlar
2. Finansman zorlukları
3. EPDK tarafından lisans başvurusunun alınamaması
4. Yeşil PPA düzenleyici altyapısının hazır olmaması
5. Lisanssız projelerin Yeşil PPA kapsamında değerlendirilmemesi
6. Uzun vadeli bir sözleşme imzalamanın önündeki ticari ve kültürel engeller

Modeller Hangi Makaleler Uygula	Yeşil PPA	İhalesiz, Teşviksiz, Lisanslı İşletme Örnek	İhale edildi, Lisanslı SPP	RERA (RERA SPP-3)
	1,2,4,5,6	1.3	1.3	2



1. Cari açığın azaltılmasına katkıda bulunmak

Piyasa odaklı modellerin etkinleştirilmesiyle, sıfır marjinal maliyetle güneş enerjisinden üretilen elektrik hızla artırılabilir ve ithal yüksek maliyetli termal kaynaklardan üretilen enerjiyle değiştirilebilir. Dahası, yöntemi doğru bir şekilde belirlenmiş ve kuralları iyi kurulmuş piyasa odaklı bir tasarım şüphesiz hem maliyetleri hem de verimliliği optimize edecektir. Hammadde maliyeti olmadan sınırsız bir kaynaktan üretilen güneş enerjisi, ilk kurulum maliyetleri daha kısa sürelerde ve kademeli olarak azalan fiyatlarla amorti edildiğinden cari açık yükünün enerji üzerindeki maliyetini de azaltacaktır.



2. Karbon piyasalarına fayda sağlamak

Türkiye şu an itibarıyla karbon piyasasına gönüllü olarak katılıyor; ancak gelecekte zorunlu karbon dengeleme piyasasına geçtiğinde ve hacim orada yoğunlaştığında, her kurulu GES kapasitesi ülkeye ekonomik bir fayda sağlayacak. Türkiye, karbon piyasasında lider oyuncularından biri olma potansiyeline sahip. Elektrik tüketiminin dalgalandığı dönemlerde, üretici için karbon piyasasında iş yapmak özellikle önemli olacak. Bu bağlamda en önemli ve somut uygulama, AB'nin yeşil mutabakatı kapsamında uygulamaya koymak istediği sınırdaki karbon vergisi uygulamasıdır. Bu doğrultuda, AB'nin ithalat sırasında zorunlu karbon şeması olmayan komşu ülkelerinden ithal ettiği belirli sektörlerden gelen ürünlere karbon vergisi koyması gündemde.



3. Çevreye olumlu etki

Güneş enerjisinden üretilen her 1 GWh'den sadece 23 Ton-CO₂ salınıyor²/GWh* sera gazı emisyonlarına neden olur. Karşılaştırıldığında, doğal gaz 499 Ton-CO₂'ya neden olur²/GWh ve ithal kömür 888 Ton-CO₂'ya neden oluyor²/GWh sera gazı emisyonları. Bu değerler göz önüne alındığında güneş enerjisinin çevresel etkisinin önemi açıkça ortaya çıkmaktadır. Çevre koruma açısından termal uygulamalar hava kirliliğinin azaltılması yönünde önemli olumlu sonuçlara yol açacaktır.

Kaynak:EMO*



4. İstihdama Olumlu Etki

SPP yatırımları, inşaat aşamasında daha da fazla olmak üzere, işgücüne bir bütün olarak önemli bir katkı sağlar. Bu kurulan tesislerin güvenliği, işletimi ve bakımı, şehirlerin aksine kırsal kesimde ciddi bir iş fırsatıdır. Ülkemizde, 2019 yılında, 30.450 kişi güneş enerjisi sektöründe işgücünün bir parçası oldu. Aynı yıl içerisinde yapılan 932 MW kurulum dikkate alındığında, MW başına 33 kişinin istihdam edildiği görülmektedir. Ticari iş modelleri için çok olası kabul edilen yıllık 1.350 MW kurulum durumunda

ve ekonomik etki analizinde paylaşılan bu sektörün istihdama katkısının yaklaşık olarak şu kadar olacağı düşünülmektedir: 44.550 kişi. Model uygun politika koşullarıyla desteklendiği sürece önemli bir katkı sağlayacaktır. istihdama.



5. Şebeke stabilizasyonu üzerindeki etkisi

SPP kurulumları, iddia edilenin aksine, uygun şebeke uygulamalarıyla birleştirildiğinde şebekenin stabilizasyonunu sağlamaya yardımcı olacaktır. Tepe tıraşı olarak adlandırılan tepe saatlerinde yükü alan güneş enerjisi, aynı zamanda enerji şebekesindeki yükü de dengeler. Bu faydadan yararlanabilmek için, şebeke operatörünün sistemi dengeleme yeteneği ve dengeleme ve ayarlama mekanizmasının etkinliği artırılmalıdır.

Kaynak:EMO*



1. Uygulanabilecek/uygulanabilecek sınırlamalar şebeke operatörü

TEİAŞ, bir şebeke operatörü olarak, şebekedeki arzın sürekliliğini tehlikeye atmamak için gerekli önlemleri almaktan sorumludur. Bu bağlamda, yenilenebilir enerji santrallerinden biri olan SPP'lerde ani yük değişiklikleri (bir bulutun aniden gelmesi) ve her zaman mevcut olmayan kapasiteler (gece veya kapalı hava) şebeke operatörünü bu santrallere sağlanan kapasitelerde son derece dikkatli olmaya itmektedir.trafo merkezlerinde. AncakGelişen teknoloji ve azalan maliyetlerle birlikte, SPP'lerin kapasite kullanım oranları daha fazla DC yüklemesiyle artarken, bu santrallerin pil depolama entegrasyonu ile baz yük santralleri gibi çalışması daha da mümkün hale geliyor..

Uygulanabilir iş modelleri şunlardır: Yeşil PPA, 'İhalesiz, Teşviksiz, Lisanslı GES', 'İhaleli, Lisanslı GES'



2. Finansman zorlukları

BankalarBu iş modelinin uzun vadeli bir sözleşmeye dayalı olarak finanse edilmesi, finansal zorluklar nedeniyle sınırlı olabilir. şirketlerin konumu. Küresel olarak uygulanan Yeşil PPA tabanlı modellerde, A/A+ kredi notuna sahip büyük kuruluşlar ve Yeşil PPA yatırımcıları tarafından imzalanan uzun vadeli sözleşmelerin, Türkiye'de bunu sunabilen az sayıda kuruluş olması nedeniyle finansmana karşı bir engel oluşturması muhtemeldir. Devlet garantisi veya devlet garantili düşük maliyetlikefalet sigortasıBu riski aşmak için belirli kriter kontrollerinden geçmiş ve finansman tedarik sözleşmelerini imza vadesine getirmiş Yeşil PPA'lar için vb. sağlanabilirken, Yeşil PPA iş modelindeki yatırımlar yalnızca Türkiye'deki yatırımcılarla sınırlı kalmayacaktır. RERA'ya gelince, uluslararası finans kuruluşlarının yerel ürün kullanma zorunluluğu nedeniyle finansman sağlama konusundaki isteksizliğinin zorluklara yol açacağı düşünülmektedir.

Uygulanabilir iş modelleri: Yeşil PPA, RERA



3. EPDK tarafından lisans başvurusunun alınamaması

Bilindiği üzere EPDK, hem GES'lere verilen teşvikler hem de politika yapıcının yerli kaynak ve yerli ekipman kullanımına yönelik aldığı kararlar doğrultusunda belirli dönemlerde lisans başvurusu almaktadır. Ancak; Yasa koyucunun karar verme konusundaki endişesi ve EMRA ile bu kurumlar arasındaki uzun iletişim süreci nedeniyle lisans başvurularının açılmasında genellikle uzun bir gecikme olur. Ancak, EMRA'nın SPP lisans başvurusu almak için belirli bir son tarih gerektirmediği durumlarda özellikle önerdiğimiz İhalesiz, Teşviksiz, Lisanslı model kapsamında, başvuru sistemi duyurulduğunda başvurular her zaman bu sistem altında açık olacaktır.

Uygulanabilir iş modelleri: 'İhalesiz, Teşviksiz, Lisanslı GES', 'İhaleli, Lisanslı GES'



4. Yeşil PPA düzenleyici altyapısı hazır değil

Ülkemizdeki mevzuat henüz yenilenebilir enerji santrali kurulmadan önce tüketicinin kendi üreticisini seçmesi ve söz konusu üreticiden uzun vadeli ikili anlaşma yoluyla, kararlaştırılmış bir fiyat üzerinden elektriğini satın alma taahhüdünde bulunması suretiyle lisans verilmesine imkân vermemektedir. Üreticiler ikili anlaşmaları ancak üretim tesisinin devreye alınmasıyla eş zamanlı gerçekleşen EPIAŞ sistemine kayıt yaptırarak yapabileceklerdir. Oysa Yeşil GES sözleşme altyapısının oluşturulmasıyla mevzuat büyük ölçekli tüketicilerin santral kurulmadan önce üreticilerini seçmesine, yani tüketiciyle imzalanan sözleşme kapsamında önceden seçilmiş üreticiye lisans verilmesine imkân tanıyabilir.

Uygulanabilir iş modelleri: Yeşil PPA



5. Lisanssız projelerin Yeşil PPA kapsamında değerlendirilmemesi

Lisanssız projelerin Yeşil PPA ile değerlendirilmesi mümkün değildir çünkü bu kapsamda üretilen elektrik ticarileştirilemez. Bu da istenen finansal faydayı sınırlayacaktır.

Uygulanabilir iş modelleri: Yeşil PPA



6. Uzun vadeli bir sözleşme imzalamanın önündeki ticari ve kültürel engeller

Döviz kurunun oynaklığı ve genel olarak yukarı yönlü seyri, 2-3 yıldan uzun vadeli bir sözleşme yapmanın önünde bir engel teşkil ediyor. Öte yandan, değişen makroekonomik göstergeler ve politikalar nedeniyle, bu anlaşmayı belirli bir çerçeve içinde koruyacak bir mekanizma bulunmuyor.

Uygulanabilir iş modelleri: Yeşil PPA

- Türkiye yükselen bir pazardır. Özellikle son 5 yılda hem hedeflenen hem de beklenen oranın üzerinde büyüyerek, uygun koşullar yaratıldığında potansiyelini ne kadar kolay kullanabileceğini göstermiştir.

- Özellikle ticari segmentte endüstriyel çatı ve arazi kurulumlarında pazarda önemli ilerlemeler kaydedildi.

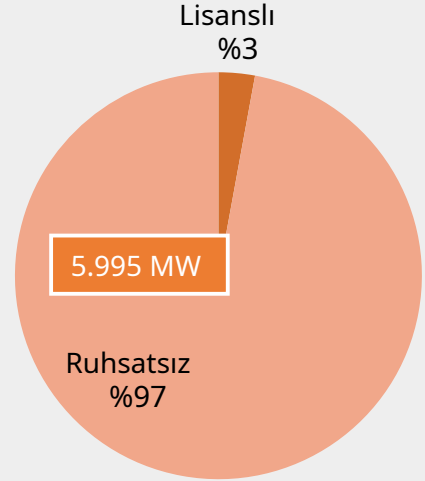
- Son olarak 2019'da çatı kurulumları

5.995 MW'lık pazar büyüklüğünün %4,6'sını saha kurulumları, %95,4'ünü ise saha kurulumları oluşturdu.

- Özellikle, büyüyen son kullanıcı segmenti ticaridir. Bu ve daha büyük tesisleri içeren pazardaki enerji üreticilerine hitap etmek Bu bölümde incelenen iş modellerine göre segmentin önümüzdeki yıllarda en az 3 GW yıllık büyümenin temeli olması bekleniyor. Bu nedenle, uygun politika koşulları, trafo kapasiteleri ve düzenleyici altyapı izin verdiği sürece pazarın potansiyeli yüksek büyümeye elverişlidir.

- Bu modellerden Yeşil PPA, 'İhalesiz, Teşviksiz, Lisanslı GES ve İhaleli, Lisanslı GES modelleri yıllık 3 GW büyüme sağlayabilen modeller. Bunların dışında RERA modeli toplamda 1.000 MW'lık ek pazar büyüklüğüne hizmet edecek olup, 10, 15 ve 20 MW olarak ayrı ayrı ihale edilecek 74 yenilenebilir kaynak alanı olacak.

Güneş Enerjisi Lisanslı ve Lisanssız Sistemler, 2019, Türkiye



Kaynak: TEİAŞ

Türkiye'de güneş enerjisine yapılan yatırımlar, lisanssız elektrik üretiminin düzenlenmesinin YEKDEM aracılığıyla önce şebekeye satış yapılmasını mümkün kılmasıyla 2014'ten bu yana her yıl olağanüstü bir ivmeyle canlandı ve gerçekleştirildi. Ancak, düzenlemenin 2017'de tekrar revize edilerek öz tüketime odaklanması ile 2018'den bu yana yatırımlarda bir yavaşlama görüldü. Düzenleme öz tüketime yönelik olsa da, elektriğin şebekeye satışını mümkün kılması, güneş enerjisi pazarının mevcut gelişme düzeyine gelmesinde çok önemli bir rol oynadı.

2-TİCARİ İŞ MODELLERİ

**TAVSİYE EDİLEN
İŞ MODELLERİ
AKIŞ ŞEMALARI:**
Yeşil PPA

Güneş3GW
Tavsiye

Yeşil PPA Ek Model Akışı

İşlem

Proje Geliştiricisi /
Yatırımcı

- Proje geliştiricisi, yenilenebilir enerji ihtiyaçlarına göre projeyi yapılandırır. alıcı (alıcı)
- Grid kısıtları ve imar planı dikkate alınarak doğru lokasyon belirlenir.

- Optimizasyon sağlandığında yatırımcı EPDK'ya başvurur.

Başvuru

Finansal Kuruluş

- Proje geliştiricisi ve yenilenebilir enerji alıcısı, finans kuruluşunu/bankayı Yeşil PPA sürecine erken bir aşamada dahil eder ve projenin hayata geçirilmesi için gerekli kaynakları optimum yapıda oluştururlar.
- Taraflar ayrıca, yatırımın hayata geçirilmesi durumunda santralin nasıl bir pazar erişim ve enerji yönetim modeli haline geleceğine ilişkin bir yol haritası da geliştirmelidir.

Başvuru

Şebeke Operatörü

- Şebeke işletmecisi, bağlantının mümkün olabilmesi için gerekli teknik şartları içeren detaylı bağlantı görüşünü başvuru sahibine sunar.
- Gerekliğinde bu bağlantı görüşü, santralin baz yük santrali gibi işletilmesine ilişkin şartları da kapsar ve ayrıca gerilimde ani düşme ve yükselmelere ilişkin kriterleri belirler.

Başvuru

Yatırımcı

- Başvuru sahibi tüm kriterleri sağlayabileceğini düşündüğünde, bağlantı seçeneğini kabul ettiğini şebeke işletmecisine ve EPDK'ya bildirir.

Lisanslama

- Ruhsatlandırma süreci mevzuata uygun olarak, gerekli teminatlar alınarak ve mevzuatta belirtilen süreler içerisinde devam etmektedir.
- Proje geliştiricisi, tesis projelerini onay için şebeke operatörüne ve EIGM'ye sunar.

* Enerji İşleri Genel Müdürlüğü

Lisanslama

- Bu onay sürecinde tesisin bağlantı görüşünde belirtilen şartlara uygunluğu hem EIGM hem de şebeke işletmecisi tarafından da kontrol edilir.
- Mevzuatın tüm şartları sağlandığında proje geliştiricisine lisans verilir.

Devreye alınması Tesis

- Lisans alan başvuru sahibi, kendisine verilen inşaat süresi içerisinde tesisi işletmeye hazır hale getirir.
- Projelere uygun olarak tesisin devreye alınması yapılarak sistem devreye alınır.
- İşletmeye alma anından itibaren, önceden belirlenmiş piyasa erişim sağlayıcısı, santralin şebeke operatörüne karşı mali sorumluluğunu ve risklerini üstlenerek piyasa operasyonlarını yönetir.
- Santralin dengesizlikleri santral sahibinin sorumluluğundadır. Dengesizlik maliyetleri normal lisanslı yenilenebilir bir santral gibi yönetilir ve faturalandırılır.

Bağlantı anlaşmasında, en başta verilen bağlantı görüşündeki şartlara uyulması garanti edilir. Tesis işletmeye alındığında, anlaşmaya uyup uymadığı sürekli olarak mevzuata göre kontrol edilir ve uymuyorsa, yasada öngörülen yaptırımlar uygulanır. Burada önemli olan, santralin pazar erişim hizmetlerinin, yenilenebilir enerjiyi şebekeye etkili bir şekilde entegre etmeyi ve sistem operatörü üzerindeki yükü azaltmayı mümkün kılacak şekilde tasarlanmasıdır. Böylece, şebeke operatörü aşağıdaki durumlardan etkilenir: şebekeye bağlı bir santral, sadece baz yük termik santrale bağlıyken olduğu kadar. Yatırımcı, tesiste üreterek sisteme verdiği elektrik enerjisini, bu anlaşma çerçevesinde yeşil PPA'ya girdiği şirkete satacaktır. Bu bağlamda sattığı elektrik enerjisi ile yatırımın finansmanını bulma ve karlılığını sağlama riskini tedbirli bir tüccar gibi üstlenir. Devlete herhangi bir teşvik talebinde bulunmaz.

2-Ticari İŞ MODELLERİ

**TAVSİYE EDİLEN
İŞ MODELLERİ**
AKIŞ ŞEMALARI:
Yeşil PPA

Güneş3GW
Tavsiye

Yeşil PPA Model Akışı

Bu iş modeli neden gerekli, sektöre ne gibi faydaları var?

- Artmaya devam eden elektrik talebinin sürdürülebilir ve temiz enerji kaynaklarıyla karşılanmasına olanak tanır ve bunu yaparken kamu kaynaklarının kullanılmasına gerek kalmaz. Böylece toplumsal fayda optimize edilir.
- Bu modelin sunduğu öngörülebilir borç servis mekanizmasıyla sisteme girmesi elzem olan yenilenebilir enerji santrallerinin finansmanı mümkün olacak.
- Modelde teşvik mekanizmaları bulunmadığından serbest piyasa fiyatlamasını olumsuz etkileyecek bir unsur bulunmamaktadır.
- Üretilen temiz enerjinin sabit fiyat garantisiyle endüstriyel tüketicilere ulaşması durumunda:
 - Özellikle son kaynak tarifesine endeksli sözleşmelerle elektrik alan ve spot fiyatlara endeksli oynak maliyetlere sahip büyük sanayi tüketicilerinin elektrik maliyetleri sabit/bütçeli olacaktır. Bu, sanayinin rekabet gücünü artıracak bir unsurdur.
 - Tüketicilerin taahhüt ettikleri veya ihracat yapabilmeleri için önerilen veya zorunlu kılınan iklim değişikliği ve çevre hedeflerine ulaşabilmeleri sağlanacaktır.

2-Ticari İŞ MODELLERİ

TAVSİYE EDİLEN İŞ MODELLERİ

AKIŞ ŞEMALARI:

İhalesiz, Teşviksiz, Lisanslı İş Modeli

Güneş3GW
Tavsiye

İhalesiz, Teşviksiz, Lisanslı İş Modeli

Başvuru

Yatırımcı

- Yatırımcı şebekenin gereksinimlerini belirler.
- Üretim ihtiyacı olan bölgelerde trafo merkezlerine uygun kapasitede GES ile lisans başvurusu yapılır.

Başvuru

EPDK

- EPDK başvurusu şebeke operatörüne iletilecektir.

Başvuru

Şebeke Operatörü

- Şebeke işletmecisi, bağlantının mümkün olabilmesi için gerekli teknik şartları içeren detaylı bağlantı görüşünü başvuru sahibine sunar.
- Gerekliğinde bu bağlantı görüşü, santralin baz yük santrali gibi işletilmesine ilişkin şartları da kapsar ve ayrıca gerilimde ani düşme ve yükselmelere ilişkin kriterleri belirler.

Başvuru

Yatırımcı

- Başvuru sahibi tüm kriterleri sağlayabileceğini düşündüğünde, bağlantı seçeneğini kabul ettiğini şebeke işletmecisine ve EPDK'ya bildirir.

Lisanslama

- Ruhsatlandırma süreci mevzuata uygun olarak, gerekli teminatlar alınarak ve mevzuatta belirtilen süreler içerisinde devam etmektedir.
- Yatırımcı proje, tesis projelerini onay için şebeke işletmecisine ve EIGM'ye sunar.

Lisanslama

- Bu onay sürecinde tesisin bağlantı görüşünde belirtilen şartlara uygunluğu hem EIGM hem de şebeke işletmecisi tarafından da kontrol edilir.
- Mevzuatın tüm gereklilikleri karşılandığında, lisans verilir. yatırımcı.

Devreye alınması Tesis

- Lisans alan başvuru sahibi, kendisine verilen inşaat süresi içerisinde tesisi işletmeye hazır hale getirir.
- Projelere uygun olarak tesisin devreye alınması yapılarak sistem devreye alınır.

Bağlantı anlaşmasında, en baştan verilen bağlantı görüşündeki şartlara uyulması garanti altına alınır. Tesis işletmeye alındığında, anlaşmaya uyup uymadığı mevzuat kapsamında sürekli kontrol edilir ve uymuyorsa kanunda öngörülen yaptırımlar uygulanır. Böylece şebeke işletmecisi, yenilenebilir enerji santralının şebekeye bağlı olmasından, ancak baz yük termik santralının bağlı olduğu kadar etkilenmekte. Yatırımcı, tesiste üreterek sisteme verdiği elektrik enerjisini, serbest piyasada oluşan fiyattan, herhangi bir fiyat garantisi olmaksızın veya bu anlaşma çerçevesinde, ikili anlaşması olan bir şirketle satar. Bu bağlamda sattığı elektrik enerjisiyle, ihtiyatlı bir tüccar gibi, finansman bulma ve yatırımının karlılığını sağlama riskini üstlenir ve hükümete herhangi bir teşvik talebinde bulunmaz. Aslında önerilen **Model, doğal gaz santralleri için yürütülen lisanslama ve devreye alma akışıyla hemen hemen aynıdır.**

2-TİCARİ İŞ MODELLERİ

TAVSİYE EDİLEN

İŞ MODELLERİ

AKIŞ ŞEMALARI:

İhalesiz, Teşviksiz, Lisanslı İş Modeli

Güneş3GW
Tavsiye

İhalesiz, Teşviksiz, Lisanslı İş Modeli

Bu iş modeli neden gerekli, sektöre ne gibi faydaları var?

- Bu iş modeliyle, yeni bir GES'in kurulması için ihale düzenlenmesi, özel bölgelerde kapasite tahsis gibi çok sayıda farklı kamu kurumunun koordinasyonunu gerektiren uzun bürokratik süreçler ortadan kalkacak.
- Her bölgede şebeke yeterliliği ve bölgenin ihtiyaçlarına göre kurulumlar gerçekleştirilecektir. Ayrıca bu ihtiyaçlar özel sektör tarafından doğru ve hızlı bir şekilde analiz edilip belirlenecek, böylece özel sektör dinamizmi en üst düzeye çıkarılacaktır.
- Bu modelle bir yandan ülke temiz ve yerli elektrik üretim tesislerine kavuşurken, diğer yandan sektörün ihtiyacı olan sürdürülebilir ve istikrarlı kapasite yaratılmış olacak. YEKDEM mekanizması gibi bir teşvik ve destek mekanizmasının işlememesi nedeniyle bu modelle kurulacak GES sektöre yük olmayacak. Yatırımcılar ihtiyatlı bir tüccar gibi kendi ticari risklerini hesaplayacakları için tüm model serbest piyasa dinamikleri çerçevesinde şekillenecek.

Yeşil PPA'lara Dayalı İş Modeli

Yeşil PPA, yerinde GES elektriğinin şebeke üzerinden müşteriye satışı veya müşterinin çatısına kurulum ve 'sayaç arkası' satışlar olarak yapılandırılabilir. Bu model, yapılan kurulumların türüne ve ölçeğine göre IRR beklentileri açısından farklı sonuçlar vermektedir. Arazi kurulumlarında elde edilebilecek ölçek ekonomileriyle, çatı kurulumlarının maliyet hesaplamaları farklı olacak ve dolayısıyla satış ve IRR beklentileri de farklı olacaktır. Her halükarda, Avrupa ve ABD gibi daha gelişmiş Yeşil PPA pazarlarından görülebileceği gibi, Yeşil PPA yatırımcılarının gelir beklentisi serbest piyasa fiyatlarının altında fiyatlandırılabilir. Buna rağmen yine de karlı yatırımlar olacaktır. Eklenebilirlik Modelleri aracılığıyla TRY bazlı Yeşil PPA'da bile iyi karlar elde etmek mümkün olsa da, Yeşil PPA müşterisi için enflasyon beklentilerinin altında fiyatlandırılmış bir elektrik sözleşmesi sağlamak da mümkün olacaktır. Ayrıca, ölçek ekonomisine dayalı arazi PPA'larında birden fazla müşteriye elektrik satışı izniyle daha büyük yeşil PPAS'lara ve dolayısıyla daha uygun elektrik satış fiyatlarına ulaşmak mümkün olacaktır.

İhalesiz, Teşviksiz, Lisanslı SPP Modeli

Türkiye'de elektrik fiyatları zaman zaman dalgalansa da son on yıldır 4,5 sent/kWh'nin altında kalmıştır. Modeldeki elektrik teşviksiz satılacağı için bu asgari fiyatın satış fiyatı olarak alınması mantıklıdır. Özellikle son yıllarda GES kurulum maliyetleri hızla düşerken, lisanslı GES'ler için geri dönüş süresi kısalmıştır. Buna göre, mevcut maliyetlerle depolama dışı bir santralin IRR'si yaklaşık %10,5'tir. Şebeke operatörü dengeli bir güç tedariki talep ederse, 4 saatlik depolamaya sahip bir GES'in IRR'si %5,7 ve 16 saatlik depolamaya sahip (gece de güç sağlayabilen) bir GES'in IRR'si %4,8'dir.*

* IRR'ler USD cinsinden hesaplanmıştır.

İhale Edilmiş, Lisanslı Bir GES Modeli

Modelde EPDK, daha önce belirlediği bölgelerde belirtilen kapasitelerde lisans başvurusu alacak; aynı bölgede veya trafoda belirtilen kapasiteye başvuru olması durumunda satılacak elektriğin birim fiyatı düşürülerek ihale yapılacak. Geçmişte yapılan 600 MW lisanslı GES ihalelerine bakıldığında, ihaleler MW kapasite başına sabit katkı payı artırılarak yapılmasına rağmen yatırımcıların o dönem %7-8 aralığında IRR'lere imkân veren fiyatlar teklif ettiği görülüyor. Bu doğrultuda yeni açılan ihalelerde verilecek elektrik tekliflerinin %8 civarında IRR sunma olasılığı oldukça yüksek. IRR'ler USD üzerinden hesaplanıyor.

RERA modeli (RERA SPP-3)

Modelde EPDK, daha önce belirlediği bölgelerde belirtilen kapasitelerde lisans başvurusu alacak; aynı bölgede veya trafo merkezinde belirtilen kapasiteye başvuru olması halinde, satılacak elektriğin birim fiyatı düşürülerek ihale yapılacak. Geçmişte yapılan 600 MW'lık lisanslı GES ihaleleri dikkate alındığında; ihaleler, kapasite başına MW sabit katkı payı artırımı yoluyla yapılmasına rağmen; yatırımcıların o dönemde %7-8 aralığında IRR sağlayacak fiyatlar teklif ettikleri görülmüştür. Bu doğrultuda yeni açılan ihalelerde verilecek elektrik fiyat tekliflerinin %8 civarında IRR sağlaması çok muhtemeldir. Bu IRR'ler ABD Doları cinsindendir. Temmuz 2020'de yayınlanan ihale şartnamesi ile yarışmaların TL üzerinden yapılacağı duyurulmuştur. Ayrıca fiyata da zam yapılmıştır. Buna göre kredilerin de TL üzerinden kullanılacağı düşünülmektedir. Yatırımcıların kredi faiz oranından yüksek IRR beklemesi normaldir.

Model Bazında Yatırım Getirisi

Yeşil PPA

Bu modelde zaman çizelgesi, tarafların profillerine göre farklılık gösterecektir. anlaşma

- 7 gözyaşı depolama yapılmadan geri döner, ekonomik ömür 30 yıl
- 4 saat depolama ile 13 yıl iade, ekonomik ömür 25 yıl
- 16 yıl iade, 16 saat depolama, ekonomik ömür 25 yıl

İhalesiz, Teşviksiz, Lisanslı SPP Örnek

İhale edildi, Lisanslı SPP Örnek

Dönüş 9
yıl (USD cinsinden),
ekonomik
hayat 30 yıldır

Getiri 9 yıl (USD cinsinden),
ekonomik ömrü 30 yıldır

RERA modeli (RERA SPP-3)

Tüm iş modelleri, Türk bankalarından sağlanan proje finansman kredileri ve EBRD'den sağlanan kredilerle finanse edilebilir.

1

Yatırımcılar

Bağımsız Elektrik Üreticileri

2

Tedarik Zinciri

- a. Panel Üreticileri
- b. İnverter Üreticileri
- c. Metal Parça Üreticileri (Çelik, Alüminyum)
- d. Kablo Üreticileri
- e. Elektrik Panosu Üreticileri
- f. Konnektör Üreticileri
- g. Transformatör üreticileri
- h. Yüksek Gerilim Şalt Cihazları Üreticileri
- i. Uzaktan İzleme Sistemi Şirketleri
- j. Mühendislik Şirketleri
- k. Uygulama Şirketleri
- l. Toptan Satış Şirketleri
- m. Perakende Satış Şirketleri
- n. Denetim Firmaları
- o. Test Şirketleri
- p. EPC Şirketleri
- q. Lojistik Şirketleri
- r. Gümrük Müşavirliği Şirketleri
- s. Sigorta Şirketleri
- t. Kazı Şirketleri
- u. Özel Güvenlik Şirketleri
- v. Vinç Şirketleri
- w. Pil Üreticileri

3

Finansal Kurumlar

- a. Ulusal Bankalar
- b. Uluslararası Fonlar

c. Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası

4

Kamu Kurumları ve Sivil Toplum Kuruluşları

- a. EPDK
- b. Enerji Bakanlığı
- c. TEİAŞ
- d. EDAŞ
- e. Dernekler



Türkiye'de güneş enerjisi hızlı bir büyüme gösterirken, hem dahil olan oyuncu kategorileri çeşitleniyor hem de bu kategorilerdeki oyuncu sayısı artıyor ve sektör giderek derinlik kazanıyor. Sektördeki bu büyümeye devam ettikçe, güneş enerjisi aynı zamanda önemli bir istihdam kaynağı olmaya devam edecek ve bu şekilde edindiği bilgi ve deneyimi ülke dışına daha da fazla aktarabilecek.

2-TİCARİ İŞ MODELLERİ

POLİTİKA KOŞULLARI Ve ÖNERİLER

Güneş3GW
Tavsiye

Yeşil PPA

• Sektör paydaşları, özellikle finans kuruluşları teşvik edilmeli, teminat paketleri kullanılmalı, özellikle kredi sigortası gibi teminatlar iş modeline uygun olarak değerlendirilmeli, iş modelinde yer alan finansal yeşil PPA'lar sermaye piyasası mevzuatı açısından serbest bırakılmalıdır.

• Çatı üstü PPA'lar teşvik edilmeli, yeşil PPA ile sistem kuran firma, müşterisine sayaçsız elektrik satabilmeli, elektrik fazlası olduğu dönemlerde ise belli bir fiyattan veya en azından serbest piyasa fiyatlandırma mekanizmasıyla şebekeye elektrik satabilmelidir.

• Çatı PPA'ları üzerindeki hakları tesis edebilmesi beklenen önemli bir mevzuat düzenlemesidir. Yeşil PPA kapsamında sistem kurucusu (çatı mülkiyetini ayırmak için).



İhalesiz, Teşviksiz, Lisanslı SPP Modeli

Güneş3GW
Tavsiye

Solar3GW tarafından önerilen bir iş modelidir ve politik altyapısı henüz teklif aşamasındadır. Ancak hem Türkiye'nin cari açığını azaltmak için yenilenebilir kaynaklara yönelme politikasına uygun olarak hem de bunu yaparken maliyetleri ve dolayısıyla teşvikleri en aza indirme stratejisine uygun olarak, modelin yasal altyapısının yakın gelecekte oluşturulması bekleniyor.



İhale Edilmiş, Lisanslı Bir GES Modeli

26 Mart 2020 tarihli Resmi Gazete'de yayımlanan 7226 sayılı "Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun"un 26. maddesiyle, 5346 sayılı "Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun"un ilgili maddelerinde değişiklik yapılarak yenilenebilir kaynaklardan üretilen elektriğin birim fiyatları TL'ye dönüştürülmüştür. Böylece kanun koyucu, YEKDEM'i 2020 yılından sonra tamamen sonlandırmak yerine fiyatların TL olarak sabit tutulmasına karar vermiştir. Bu durum, iş modelinin yakın zamanda yeni kapasitelerle tekrar ihale edilerek uygulamaya konulacağını göstermektedir.

RERA modeli (RERA SPP-3)

Yenilenebilir Kaynak Alanı Yönetmeliği, RERA'nın özel şirketler tarafından ihale yoluyla belirlenebileceğini ve ihale edilen kapasitelerde GES'in kurulabileceğini belirtmektedir. Mart 2019'dan bu yana, TR Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın üst düzey yetkilileri tarafından, Haziran 2020'de nispeten küçük kapasitelerde RERA GES için ihaleler yapılacağı ve bir yarışma düzenleneceği birkaç kez dile getirildi. duyuru yayımlandı. Duyuruya göre, toplam 1.000 MW bağlantı kapasitesinin 10 MW, 15 MW ve 20 MW olmak üzere toplam 74 yenilenebilir enerji kaynak alanına bölünmesiyle yarışmalar yapılacağı duyuruldu. Her yarışma için başlangıç tavan fiyatı 0 olarak belirlendi. 35/kWh TL cinsinden olup, elektrik alım periyodu da 15 gün olarak belirlendi.

Yeşil PPA*

- Borçlar Kanunu
- Elektrik Piyasası Hukuku
- Yenilenebilir Enerji Kaynakları Hukuku
- Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretimine İlişkin Yönetmelik
- Elektrik Şebekesi Yönetmeliği
- Sermaye Piyasası Hukuku ve ilgili mevzuat

*Bu iş modelinin hayata geçirilebilmesi için altyapı hazır olsa da ilave mevzuat değişiklikleri ve eklemelere ihtiyaç duyulmaktadır.

İhalesiz, Teşvik- Özgür , Lisanslı SPP Modeli

- Elektrik Piyasası Hukuku
- Yenilenebilir Enerji Kaynakları Hukuku
- Elektrik Piyasası Lisanslama Yönetmeliği
- Elektrik Piyasası Dengeleme ve Uzlaştırma Yönetmeliği

Bir İhale, Lisanslı SPP Modeli

- Elektrik Piyasası Hukuku
- Yenilenebilir Enerji Kaynakları Hukuku
- Elektrik Piyasası Lisanslama Yönetmeliği
- Elektrik Piyasası Dengeleme ve Uzlaştırma Yönetmeliği
- Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Belgelendirilmesi ve Desteklenmesine Dair Yönetmelik
- Rüzgar veya Güneş Enerjisine Dayalı Üretim Tesisi Kurulması İçin Ön Lisans Başvurularının Yarışmasına Dair Yönetmelik

RERA modeli (RERA SPP-3)

- Elektrik Piyasası Hukuku
- Yenilenebilir Enerji Kaynakları Hukuku
- Elektrik Piyasası Lisanslama Yönetmeliği
- Elektrik Piyasası Dengeleme ve Uzlaştırma Yönetmeliği
- Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Belgelendirilmesi ve Desteklenmesine Dair Yönetmelik
- Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanları Yönetmeliği
- Rüzgar veya Güneş Enerjisine Dayalı Üretim Tesisi Kurulması İçin Ön Lisans Başvurularının Yarışmasına Dair Yönetmelik

4

GÜNEŞ3GW ÖNERİLER

Solar3GW Önerileri

Solar3GW tarafından önerilen iş modelleri

Prosumer Modeli

Yeşil PPA

İhalesiz, Teşvikli
Ücretsiz, Lisanslı SPP
Örnek

Solar3GW olarak, özellikle bu üç model çerçevesinde Türkiye'de güneş enerjisinin gelişiminin çok daha güçlü ve verimli bir şekilde gerçekleşeceğine güveniyoruz ve bu modelleri öneriyoruz.

Solar3GW Çözüm Önerileri

Prosumer Modeli

- Prosumer modelinde yatırımcıların kendi teminat limitlerini bloke etmemeleri için devlet, belirli bir büyüklüğün üzerindeki öz tüketim projeleri için teminat veya maliyet etkin kefalet sigorta fonu oluşturabilir. Bu şekilde projelerin finansmanı %100 dış finansman şeklinde tamamlanabilir.
- Prosumer Modelinin tüm uygulama süreçleri ve prosedürleri uzaktan erişimle online sistemler üzerinden yapılabilmekte, bürokratik süreç kısaltılıp kolaylaştırılabilmektedir. Sürecin mümkün olduğunca dijital ortamda yürütülerek e-devlet uygulamasına entegre edilmesi, modelin sağlıklı takibi, verilerin analizi, ortaya çıkan sorunların şeffaf bir şekilde ele alınmasını ve hızlı ve sağlam bir şekilde çözülmesini sağlayacaktır.
- Yüzde 100 öz tüketime yönelik üretilecek enerjinin şebekeye verilmeyeceği taahhüdü ile öz tüketime konu proje yatırımcılarının trafo merkezi uygunluk durumu için TEİAŞ değerlendirmesinden muaf tutulması gerekmektedir.
- TEİAŞ, şebekeye fazla öz tüketimini verecek GES'ler için kurulumda şebekenin sağlıklı çalışması için gerekli şartları belirleyebilir ve devreye alma sırasında hepsinin uygunluğunu kontrol edebilir. Bu şekilde şebekeyi etkileyebilecek kapasitif yük veya ani yük dalgalanmaları gibi sorunların üstesinden gelinebilir ve GES kapasitelerinin onaylanmasında daha sağlıklı ilerlenebilir.
- Ruhsatsız yapı mevzuatı, çatı kısıtı, çatı, cephe, arazi vb. alanlarda ihtiyaca göre revize edilmeli ve Prosumer Modeli kapsamında kullanılabilecek alan sınırı genişletilmelidir.
- Şebeke şirketinin kendi başına yürüttüğü süreç tüm paydaşlar için daha şeffaf hale getirilmeli ve trafo kapasiteleri düzenli olarak net ve güncel bir şekilde paylaşılmalıdır. Bu şekilde yatırımcılar süreçte ortaya çıkan sorunlar için sorumluluk alabilecekleri alanları daha net görerek daha hızlı aksiyon alabilecekler ve böylece bürokratik süreç hızlanacaktır.

Solar3GW Önerisi

Solar3GW Çözüm Önerileri

Prosumer Modeli (devam ediyor)

- Kendi tüketim tesislerine GES kurmak isteyenler için %18 KDV'nin kaldırılması yerel panellerin kullanımı ve düşük faizli kredi finansmanı durumunda bu iş modelinin yaygınlığı artacaktır. Yerel panel üreticileri için bir teşvik olacaktır.
- TEİAŞ trafo merkezlerinin kapasitesinin artırılması, şebekenin öz tüketim potansiyelinin yanı sıra verimlilik yönünde de önemli bir adımdır.
- Kentsel dönüşümle yeniden yapılacak tüm yapıların enerjisini güneşten sağlaması zorunlu hale getirilmeli.

Ticari İş Modelleri

- Yeşil PPA'nın etkin bir şekilde uygulanabilmesi için devlet garantisi veya devlet garantili uygun maliyetli kefalet sigortası, kredi sigortası gibi teminatların sağlanması gerekmektedir.
- Sermaye piyasası mevzuatı açısından finansal PPA'ların serbest bırakılması gerekmektedir.
- Lisanssız projelerin de Yeşil Enerji Üretim Anlaşması kapsamında değerlendirilebilmesi ve üretilen elektriğin ticaretinin yapılabilmesi için ilgili yönetmeliğin revize edilmesi gerekmektedir. Yeşil PPA çerçevesinde.
- Yeşil EPA kurucusunun çatı EPA'larında çatı mülkiyeti üzerindeki haklarının belirlenmesi amacıyla gerekli yasal düzenleme yapılmalıdır.
- SPP'nin bu şekilde olacağını düşünürsek; Şebekeye bağlanmasının sistem açısından risk oluşturacağı göz önüne alındığında, TEİAŞ'ın sistem yatırımcıları için bazı teknik kriterler ortaya koyması ve bu kriterleri sağlayan sistemlere kapasite onayı vermesi gerekmektedir.
- İhalesiz, Teşviksiz, Lisanslı GES modeli için gerekli mevzuat altyapısı oluşturulmalı, yatırımcı potansiyelinin yeni lisans kapasitesi için uzun süre bekletilmemesi sağlanmalıdır.

Hedefimiz her yıl 3GW



@solar3gw



@solar3gw



@solar3gw



@solar3gw

GÜNEŞ3GW.ORG

