

SANAYİDE
**TEMİZ
ENERJİ**
KAYNAKLARININ
KULLANIMI

network
enterprise europe

Avrupa İşletmeler Ağı
İSTANBUL

enterprise
europe
network
Avrupa İş Desteği Yanınızda

İSO
İSTANBUL
SANAYİ ODASI

Bu kitapçık Avrupa Komisyonu tarafından desteklenen Avrupa İşletmeler Ağı İstanbul Merkezi faaliyetleri çerçevesinde Enerji Hukuku Araştırma Enstitüsü tarafından hazırlanmıştır. Bu kitapçıkta yer alan bilgiler firmaları bilgilendirme amacıyla derlenmiş olup, Avrupa Komisyonu ve İstanbul Sanayi Odası'nın görüşlerini yansıtmaz.

Ağustos 2015, İstanbul
İstanbul Sanayi Odası Yayınları: 2015/8
ISBN: 978-605-137-492-5 (BASILI)
ISBN: 978-605-137-491-8 (ELEKTRONİK)
Sertifika no:19176

**Avrupa İşletmeler Ağı İstanbul Merkezi
İstanbul Sanayi Odası**

Meşrutiyet Cad. No:62 34430 Tepebaşı / İstanbul
T: 0212 292 21 57
F: 0212 293 55 65

**Kapak ve iç sayfa grafik tasarım
KERTENKELE**

İbrahim Karaoğlanoğlu Caddesi No: 35 Kat 1 Seyrantepe / İstanbul
T: 0212 296 61 08
F: 0212 296 61 10

**Baskı
UMUR BASIM SANAYİ VE TİC. A.Ş**

Dudullu O.S.B 2.Cadde No:5 Ümraniye / İstanbul
T: 0216 645 62 00
F: 0216 365 83 20



SANAYİDE.
TEMİZ.
ENERJİ
KAYNAKLARININ
KULLANIMI



İstanbul Sanayi Odası olarak firmalarımızın global anlamda rekabetçi konuma yükselmeleri öncelikli hedeflerimiz arasındadır. Gelişen ve değişen dünyada, sanayimizin maliyet kalemleri arasında önemli bir yer tutan enerjinin çevreci ve uygun maliyetli tedariki sanayicilerimiz için hem ulusal hem de uluslararası arenada önemli bir avantaj sağlayacaktır. Bu bağlamda, yenilenebilir enerji kaynaklarından sonuna kadar faydalanmak, sanayicilerimizin daha ucuz, daha temiz ve yerinde üretim nedeniyle daha az kayıpla enerji üretmelerini sağlayacaktır.

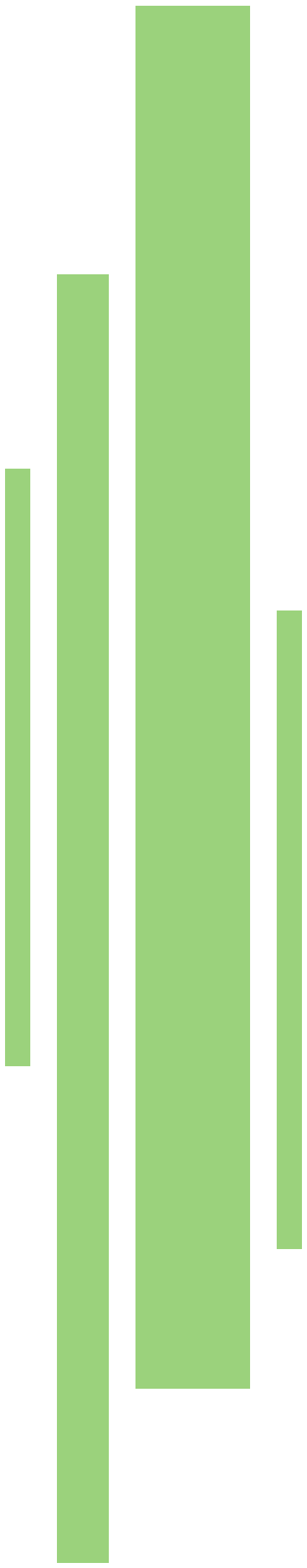
Bu çerçevede, Odamız bünyesinde faaliyet gösteren Avrupa İşletmeler Ağı İstanbul Merkezi, yenilenebilir enerji kaynaklarını sanayide kullanmaları konusunda firmalarımıza destek olmak amacıyla bir rehber kitapçık hazırlamıştır.

Lisanssız elektrik üretimi başta olmak üzere, yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik ve ısı kaynağı olarak sanayide kullanılabilmesi için mevcut mevzuat, sanayi tesislerinde kullanılacak yenilenebilir enerji kaynaklarının tanıtımı, ülkemizdeki mevcut kurulu sistemler ve bu kaynakların kullanımı için takip edilmesi gereken yasal prosedürleri kapsayan "Sanayide Temiz Enerji Kaynaklarının Kullanımı" yayını-mızı firmalarımızın kullanımına sunuyor, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına yönelik faaliyetlerinde faydalı olmasını diliyorum.

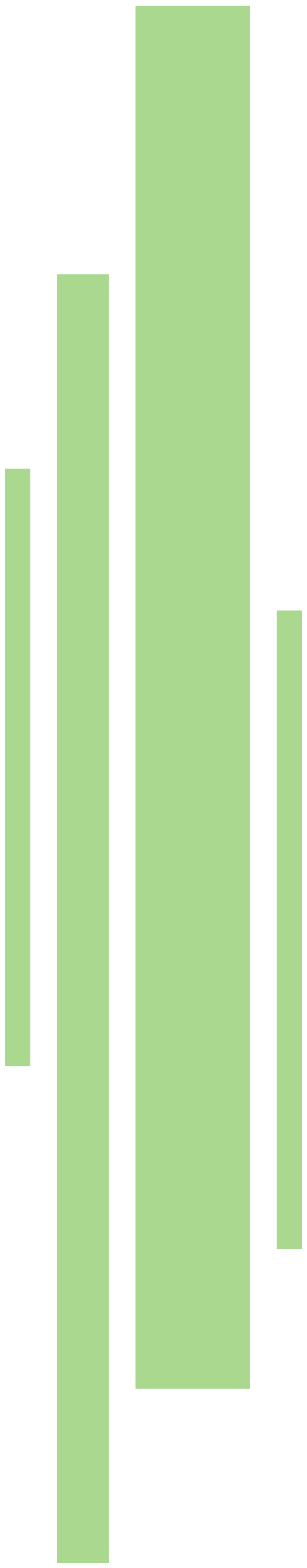


Erdal BAHÇIVAN
İstanbul Sanayi Odası
Yönetim Kurulu Başkanı





GİRİŞ	9
1. SANAYİDE TEMİZ ENERJİ KAYNAKLARININ KULLANIMINA İLİŞKİN MEVZUAT	11
A. ELEKTRİĞİN YERİNDE ÜRETİMİNE İLİŞKİN MEVZUAT	11
1. YASAL DÜZENLEMELER (BİRİNCİL MEVZUAT)	11
2. ELEKTRİĞİN YERİNDE ÜRETİMİNE İLİŞKİN İKİNCİL MEVZUAT	12
a. ELEKTRİK PİYASASINDA LİSANSIZ ELEKTRİK ÜRETİMİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK	12
b. LİSANSIZ ELEKTRİK ÜRETİMİNE İLİŞKİN YÖNETMELİĞİN UYGULANMASINA DAİR TEBLİĞ	15
c. ÇEVRESEL ETKİ DEĞERLENDİRMESİ YÖNETMELİĞİ	16
B. OTOPRODÜKTÖRLÜK	17
1. OTOPRODÜKTÖR KAVRAMI	17
2. OTOPRODÜKTÖR LİSANSLARININ ÜRETİM LİSANSINA DÖNÜŞTÜRÜLMESİ	17
3. LİSANSIZ ELEKTRİK ÜRETİMİNDE OTOPRODÜKTÖRLÜK	18
C. SERBEST TÜKETİCİLERİN ELEKTRİK TEDARİKİ	19
1. SERBEST TÜKETİCİ KAVRAMI	19
2. SERBEST TÜKETİCİLERİN HAK VE YÜKÜMLÜLÜKLERİ	20
3. TEDARİKÇİLERİN YÜKÜMLÜLÜKLERİ	21
4. SERBEST TÜKETİCİLİK YOL HARİTASI	22
2. TEMİZ ENERJİ KAYNAKLARI	23
A. GÜNEŞ	23
1. TÜRKİYE'NİN GÜNEŞ ENERJİSİ POTANSİYELİ	23
2. GÜNEŞ ENERJİSİNDEN ISI KAYNAĞI OLARAK FAYDALANMA	24
a. DÜŞÜK VE ORTA SICAKLIK TERMAL SİSTEMLER	25
b. ÖRNEK UYGULAMALAR	25
3. GÜNEŞ ENERJİSİNİN ELEKTRİK ÜRETİMİNDE KULLANILMASI	28
a. YÜKSEK SICAKLIK TERMAL SİSTEMLER	28
b. FOTOVOLTAİK SİSTEMLER	32
B. RÜZGAR	34
1. TÜRKİYE'NİN RÜZGAR ENERJİSİ POTANSİYELİ	34
2. RÜZGAR ENERJİSİNİN ELEKTRİK ÜRETİMİNDE KULLANIMI	35
C. ATIK VE BİYOKÜTLE	37
1. TÜRKİYE'NİN ATIK VE BİYOKÜTLE ENERJİSİ POTANSİYELİ	37
2. ATIK VE BİYOKÜTLENİN ELEKTRİK ÜRETİMİNDE KULLANIMI	39
3. BİYOKÜTLEDEN YAKIT ELDE EDİLMESİ	43
3. TEMİZ ENERJİ KAYNAKLARININ KULLANIMININ TEŞVİKİ	47
A. FİYAT VE ALIM GARANTİLERİ	47
B. YERLİ İMALATA YÖNELİK TEŞVİKLER	48
C. YATIRIM DÖNEMİ TEŞVİKLERİ	51
D. ARAZİ KULLANIMINA İLİŞKİN TEŞVİKLER	52
4. TEMİZ ENERJİ KAYNAKLARININ KULLANIMININ İLİŞKİN BAŞVURU SÜRECİ	53
A. LİSANSIZ ELEKTRİK ÜRETİMİ BAĞLANTI BAŞVURUSU İÇİN GEREKLİ EVRAKLAR.....	53
1. LİSANSIZ ELEKTRİK ÜRETİMİ BAŞVURUSU İÇİN GEREKLİ EVRAKLAR	54
2. LİSANSIZ ELEKTRİK ÜRETİMİ BAŞVURU SÜRECİ	56
B. YERLİ KATKI BAŞVURU SÜRECİ	57
SONUÇ	58
AVRUPA İŞLETMELER AĞI İSTANBUL	59
ŞEKİLLER VE TABLOLAR İNDEKSİ	60
KAYNAKÇA	61



GİRİŞ

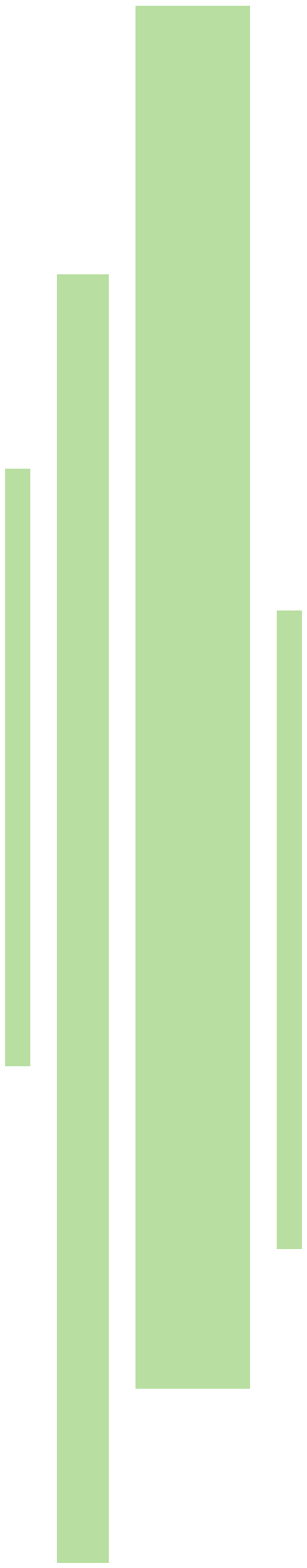
Enerji, sanayideki en önemli girdi maliyetlerinin başında yer almaktadır. Global rekabet ortamında sanayiciler bu girdi maliyetini mümkün olduğu kadar düşük tutmak, aynı zamanda da sürdürülebilir ve kaliteli olarak temin etmek durumundadırlar. Enerji kaynakları sanayide direkt olarak kullanılabilirdiği gibi (doğalgaz, motorin, kömür, güneş termal vb), bu kaynaklardan yerinde elektrik ve ısı üretme (kojen-rasyon, güneş fotovoltaiik, rüzgar, biyokütle vb) yoluyla da yararlanılabilir. Ayrıca, bu kaynaklardan üretilen elektriğin farklı tedarikçilerden direkt olarak temin edilmesi de (serbest tedarikçilik) mümkündür.

Ülkemizde temiz enerji olarak adlandırılan yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını arttırmak ve bu sayede enerji ithalatını azaltarak cari açığın azaltılmasını ve çevrenin korunmasını sağlamak için birçok teşvik mekanizması mevcuttur. 6446 sayılı "**Elektrik Piyasası Kanunu**" ile getirilen lisans alma ve şirket kurma yükümlülüğü olmaksızın kendi ihtiyacı için elektrik üretimi kavramı (lisanssız üretim), bir taraftan yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını arttıran diğer yandan da yerli sanayinin gelişmesini sağlayacak olan önemli yeniliklerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır.

Sanayide kullanılan elektriğin yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlanması için yapılan yasal düzenlemelerin bilinirliği ile yenilenebilir enerji teknolojilerindeki gelişmelerin ve ülkemizin sahip olduğu potansiyelin farkındalığının artırılması mikro anlamda sanayicilerimizin, makro anlamda da ülkemizin yararına olacaktır.

Bu noktada ülkemiz belli bir aşama kaydetmiş olsa da, yenilenebilir enerji kaynaklarının genel içerisindeki oranı hala oldukça düşük seviyededir. Bununla birlikte, güneş başta olmak üzere yenilenebilir enerji kaynaklarının yatırım maliyetlerinin giderek düşmesi bu kaynaklara olan ilgiyi giderek artırmaktadır.

Bu çalışmada çoğunlukla elektriğin yerinde üretimi, buna bağlı olarak yenilenebilir enerji kaynaklarının sanayide kullanımı ile ilgili mevzuat, yenilenebilir enerji kaynaklarının türleri ve sanayideki kullanım örnekleri ile yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının arttırılması için getirilen teşvik mekanizmaları ve başvuru süreçleri anlatılmaya çalışılacaktır.



1 SANAYİDE TEMİZ ENERJİ KAYNAKLARININ KULLANIMINA İLİŞKİN MEVZUAT

A. ELEKTRİĞİN YERİNDE ÜRETİMİNE İLİŞKİN MEVZUAT

1. YASAL DÜZENLEMELER (BİRİNCİL MEVZUAT)

Elektriğin yerinde üretimine (lisanssız üretim) ilişkin mevzuatın gelişimine baktığımızda, buna ilişkin ilk yasal düzenlemenin, 5627 sayılı “**Enerji Verimliliği Kanunu**”nun¹ 15. Maddesindeki;

“Yalnızca kendi ihtiyaçlarını kar ılamak amacıyla, Bakanlık tarafından yürürlü e konulacak yönetmelikte tanımlanan de erin üzerinde verimi olan kojenerasyon tesisi kuran gerçek ve tüzel ki ilerden lisans alma ve irket kurma yükümlülü ünden muaf tutulacaklar, ilgili yönetmelikte düzenlenir. Yalnızca kendi ihtiyaçlarını kar ılamak amacıyla; yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı, kurulu gücü azami 200 kW’lık üretim tesisi ile mikro kojenerasyon tesisi kuran gerçek ve tüzel ki iler de, lisans alma ve irket kurma yükümlülü ünden muafır.”

ibaresi olduğu görülmektedir.

Kendi elektrik tüketimi için yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanım sınırı sonraları 500 kW’a çıkarken, 2013 yılında Resmi Gazete’de yayınlanan 6446 sayılı “**Elektrik Piyasası Kanunu**”nun² 14. Maddesiyle ise, yerinde üretime yönelik olarak kurulu güç ve kullanım alanları ile ilgili aşağıdaki son değişiklikler yapılmış olup;

- İmdat grupları ve iletim ya da dağıtım sistemiyle bağlantı tesis etmeyen üretim tesisi,
- Kurulu gücü azami 1 MW’lık yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim tesisi,
- Belediyelerin katı atık tesisleri ile arıtma tesisi çamurlarının bertarafında kullanılmak üzere kurulan elektrik üretim tesisi,
- Mikrokojenerasyon tesisleri ile Bakanlıkça belirlenecek verimlilik değerini sağlayan kojenerasyon tesislerinden Kurulca belirlenecek olan kategoride olanları,
- Ürettiği enerjinin tamamını iletim veya dağıtım sistemine vermeden kullanan, üretimi ve tüketimi aynı ölçüm noktasında olan, yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim tesisi,

lisans alma ve şirket kurma yükümlülüğünden muaf faaliyetler olarak belirlenmiştir.

Keza, 5346 sayılı “Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun”³ eklenen 6/A maddesiyle; lisanssız elektrik üretimi kapsamında kurulacak yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim tesisleri için başvuru yapılması, izin verilmesi, denetim yapılması ile teknik ve mali usul ve esasların, Bakanlık, İçişleri Bakanlığı ve DSİ’nin görüşleri alınarak EPDK tarafından çıkartılacak bir yönetmelikle düzenleneceği öngörülmüştür. Lisanssız elektrik üretimi kapsamında yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik enerjisi üreten gerçek ve tüzel kişiler; ihtiyaçlarının üzerinde ürettikleri elektrik enerjisini de, dağıtım sistemine 5346 sayılı “Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı

1 02.05.2007 tarihli Resmi Gazetede yayımlanmıştır.

2 30.03.2013 tarihli Resmi Gazetede yayımlanmıştır.

3 18.05.2005 tarihli Resmi Gazetede yayımlanmıştır.

1 Sanayide temiz enerji kaynaklarının kullanımına ilişkin mevzuat

Kullanımına İlişkin Kanun”a (YEK)⁴ ekli I sayılı cetvelde gösterilen ve kaynak türüne göre belirlenen fiyatlardan 10 yıl süre ile verebilecektir.

Lisans alma yükümlülüğünden muaf olan yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik enerjisi üreten kişilerin ihtiyacının üzerinde ürettiği elektrik enerjisinin sisteme verilmesi hâlinde elektrik enerjisi son kaynak tedarik şirketi tarafından alınacaktır. Bu kapsamda, lisanslı elektrik üretiminde verilmiş olan alım ve fiyat garantileri lisanssız elektrik üretimi kapsamında üretilen ve dağıtım sistemine verilen ihtiyaç fazlası elektrik için de sağlanmıştır. Kanun koyucu bu şekilde elektriğin yerinde üretilmesini teşvik etmektedir. Hiç kuşkusuz bu yasal düzenlemeler ikincil mevzuatın yayımlanması ile birlikte, ülkemizde, özellikle güneş enerjisinden elektrik üretimini yaygınlaştırmıştır.

Bakanlar Kurulu’na, rekabetin gelişmesi, iletim ve dağıtım sistemlerinin teknik yeterliliği ve arz güvenliğinin temini ilkeleri çerçevesinde, lisanssız faaliyet yapabilecek yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim tesislerinin kurulu güç üst sınırını kaynak bazında 5 katına kadar artırmaya yetki verilmesi, bugün için 1 MW olan lisanssız elektrik üretimi sınırının gelecekte arttırılabileceği yönünde sinyaller vermektedir. 1 MW sınırının arttırılması özellikle rüzgar enerjisine dayalı olarak lisanssız elektrik üretimi yapmak isteyen gerçek veya tüzel kişiler tarafından beklenmektedir. Zira, piyasada özellikle lisanssız RES yatırımlarında kullanılacak 1 MW’lık türbin bulmak oldukça zordur. Lisanssız elektrik üretimin temel amacı, tesis sahibinin kendi elektrik ihtiyacını karşılamasıdır.

Bu bakımdan üretilen enerjinin ticarete konu edilemeyeceği ve üretilen ihtiyaç fazlası enerjinin son kaynak tedarik şirketi tarafından satın alınacağı öngörülmüştür. İhtiyaç fazlası üretilen elektriğin kaynak türüne göre belirlenen fiyatlardan 10 yıl süre ile son kaynak tedarik şirketi tarafından satın alınacağı belirtilmişti. Ancak bu noktada, 10 yıl sonra son kaynak tedarik şirketinin ihtiyaç fazlası üretilen elektriği satın alıp almıyacağı/alamayacağı veya alabileceği dahi hangi fiyattan alacağı hala net değildir. Bununla birlikte, bu rapor hazırlanırken Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliği’nde değişiklik yapılmasına yönelik bir taslak EPDK tarafından web sayfalarında yayınlandı. Taslağa göre, lisanssız elektrik üretimi yatırımcılarının geçici kabulden itibaren sayılan 10 seneleri dolmadan 6 ay kala üretim lisansı almak amacıyla EPDK’ya başvurabilecekleri belirtilmektedir.

Lisanssız elektrik üretimi ile ilgili birbirini tamamlayan düzenlemeler ayrı ayrı kanun ve yönetmeliklerde yer almaktadır. Elektrik sektöründe mevzuat değişikliklerinin sektörün yeni düzenlenen bir alan olması nedeniyle sık yaşanması her düzenlemede mevzuatın birbiri ile uyumlaştırılması gerekliliğini de zorunlu hale getirmektedir. Ne var ki bu uyumlaştırma yasal değişikliklerle eş zamanlı olarak yapılmamaktadır. Örneğin, bir tarafta üretilen ihtiyaç fazlası elektriğin son kaynak tedarik şirketi tarafından satın alınacağı düzenlenirken, bir başka kanunda bu kapsamda dağıtım sistemine verilen elektriğin perakende satış lisansına haiz dağıtım şirketi tarafından satın alınacağı düzenlemesi yerini korumaktadır. Bu nedenle birbirini tamamlayan düzenlemelerin yer aldığı yasaların da birbiri ile uyumlaştırılması gerekmektedir.

2. ELEKTRİĞİN YERİNDE ÜRETİMİNE İLİŞKİN İKİNCİL MEVZUAT

a) ELEKTRİK PİYASASINDA LİSANSSIZ ELEKTRİK ÜRETİMİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK

Tüketicilerin elektrik ihtiyaçlarının tüketim noktasına en yakın üretim tesisinden karşılanması, arz güvenliğinin sağlanmasında küçük ölçekli üretim tesislerinin ülke ekonomisine kazandırılması ve etkin kullanımının sağlanması, elektrik şebekesinde meydana gelen kayıp miktarlarının düşürülmesi amacıyla yönelik ola-

4 18.05.2005 tarihli Resmi Gazetede yayımlanmıştır.

1 Sanayide temiz enerji kaynaklarının kullanımına ilişkin mevzuat

rak, lisans alma ile şirket kurma yükümlülüğü olmaksızın elektrik enerjisi üretebilecek gerçek veya tüzel kişilere uygulanacak usul ve esasların belirlenmesi için **Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretimine İlişkin Yönetmelik**⁵ 2013 yılında yürürlüğe girmiştir.

Yönetmelik, kurulması öngörülen üretim tesislerinin sisteme bağlanmasına ilişkin teknik usul ve esaslar ile bu üretim tesislerinin kurulmasına ilişkin başvuru yapılmasına ve başvuruların değerlendirilmesine, lisanssız üretim faaliyeti kapsamında elektrik enerjisi üreten gerçek ve tüzel kişilerin ihtiyacının üzerinde ürettiği elektrik enerjisinin sisteme verilmesi halinde yapılacak uygulamaya, lisanssız üretim faaliyeti ile ilgili arazi temini, üretim tesisi devri ve üretim faaliyetinde bulunan gerçek veya tüzel kişiler ile ilgili şebeke işletmecilerinin hak ve yükümlülüklerine, lisanssız üretim faaliyetinde bulunan kişilerin bu Yönetmelik kapsamındaki faaliyetleri ile kurulan üretim tesislerinin denetlenmesine ilişkin usul ve esasları düzenlemektedir.

Lisans alma ve şirket kurma yükümlülüğünden muaf olarak kurulabilecek elektrik üretim tesisleri Yönetmelikte şu şekilde sıralanmıştır:

- a. İmdat grupları,
- b. İletim ya da dağıtım sistemiyle bağlantı tesis etmeden izole çalışan üretim tesisleri,
- c. Kurulu gücü 1 MW veya Kanununun 14 üncü maddesi çerçevesinde Bakanlar Kurulu kararı ile belirlenmiş kurulu güç üst sınırına kadar olan yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim tesisleri,
- d. Ürettiği enerjinin tamamını iletim veya dağıtım sistemine vermeden kullanan, üretimi ve tüketimi aynı ölçüm noktasında olan, yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim tesisleri,
- e. Bakanlıkça belirlenecek verimlilik değerini sağlayan kategorideki kojenerasyon tesisleri,
- f. Mikrokojenerasyon tesisleri,
- g. Belediyelerin katı atık tesisleri ile arıtma tesisi çamurlarının bertarafında kullanılmak üzere kurulan üretim tesisleri,
- h. Sermayesinin yarısından fazlası doğrudan veya dolaylı olarak belediyeye ait olan tüzel kişilerce, belediyeler tarafından işletilen su isale hatları ile atık su isale hatları üzerinde teknik imkanın olması ve DSİ tarafından uygun bulunması halinde kurulan üretim tesisleri

Bu düzenleme gereğince gerçek kişi olan tüketiciler de kendi ihtiyaçları için yukarıdaki kapsamda lisans almaksızın elektrik üretim tesisi kurabilecektir.

Yönetmelik kapsamında üretim yapmak isteyen gerçek veya tüzel kişilerin, bağlantı ve sistem kullanımı amacıyla doğrudan ilgili şebeke işletmecisine (dağıtım şirketi) başvurması gerekir.

Lisanssız üretim tesisi sahibi gerçek veya tüzel kişiler üretim tesisinin yapımı, işletmeye alınması, işletilmesi ve iş güvenliğinden sorumludur. Ayrıca, üretim tesisinin YG seviyesinden şebekeye bağlanması durumunda tesis sahibi gerçek veya tüzel kişiler tesisin geçici kabulünden itibaren işletme süresi boyunca yetkili işletme sorumlusu istihdam etmek veya bu konuda hizmet satın almakla yükümlüdür.

Lisanssız üretim tesislerinde üretilen elektrik enerjisinin, üretim tesisi ile aynı yerde kurulu tüketim tesisi ya da tesislerinde tüketilemeyen miktarının aynı dağıtım bölgesinde olması şartıyla aynı kişinin uhdesindeki başka bir tüketim tesisinde ya da tesislerinde tüketilmesi mümkündür. Bu kapsamda üretilen elektrik enerjisinin;

5 02.10.2013 tarihli Resmi Gazetede yayımlanmıştır.

1 Sanayide temiz enerji kaynaklarının kullanımına ilişkin mevzuat

- Kurulu gücünün 1 MW veya Elektrik Piyasası Kanunu'nun 14. maddesi çerçevesinde⁶ Bakanlar Kurulu kararı ile belirlenmiş kurulu güç üst sınırına kadar olan yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim tesislerinden,
- Bakanlıkça belirlenecek verimlilik değerini sağlayan kategorideki kojenerasyon tesislerinden,
- Mikrokojenerasyon tesislerinden,
- Belediyelerin katı atık tesisleri ile arıtma tesisi çamurlarının bertarafında kullanılmak üzere kurulan üretim tesislerinden,
- Sermayesinin yarısından fazlası doğrudan veya dolaylı olarak belediyeye ait olan tüzel kişilerce, belediyeler tarafından işletilen su isale hatları ile atık su isale hatları üzerinde teknik imkanın olması ve DSI tarafından uygun bulunması halinde kurulan üretim tesislerinden

üretilmesi gerekmektedir.

Lisanssız elektrik üretimi kapsamında üretim yapan gerçek veya tüzel kişilerin şebekeye verdikleri ihtiyaç fazlası elektrik enerjisi miktarı, ilgili şebeke işletmecisi tarafından mahsuplaşma yöntemi ile tespit edilir. Buna göre;

- Üretim tesisi ile tüketim tesisinin aynı yerde olması halinde bağlantı anlaşmasında belirlenen yere takılan sayaç verilerinden saatlik bazda tespit edilen verilerden,
- Üretim tesisi ile tüketim tesisinin ayrı yerlerde olması halinde üretim sayacından elde edilen saatlik verilerden,

tüketim tesisine ilişkin saatlik sayaç verileri mahsuplaştırılmak suretiyle saatlik bazda tespit edilir ve ilgili görevli tedarik şirketine bildirir.

Tüketim tesislerindeki sayaçlardan saatlik bazda veri alınamaması halinde dengeleme ve uzlaştırma işlemlerini düzenleyen ilgili mevzuat hükümleri uyarınca onaylanan profil uygulaması yapılarak elde edilen saatlik tüketim verileri mahsuplaştırılmak suretiyle saatlik bazda tespit edilir. Tespit edilen ihtiyaç fazlası üretim, ilgili şebeke işletmecisi tarafından ilgili görevli tedarik şirketine bildirilir.

Lisanssız elektrik üretim tesisinin Organize Sanayi Bölgeleri (OSB) dağıtım şebekesi içinde kurulması halinde üretim tesislerinden sisteme verilen enerji ancak OSB dağıtım şebekesine bağlı tüketim tesislerinde tüketilebilir.

Lisanssız elektrik üretim tesislerinin 5346 sayılı YEK Kanununda düzenlenen yerli ürün desteklerinden yararlanabileceği de ilgili Yönetmelikle düzenlenmiştir. Eğer lisanssız üretim tesisinde belirli şartlar dahilinde bir yerli ürün kullanılırsa, tesisin geçici kabulünün yapıldığı tarihten itibaren 5 yıl süreyle her bir fatura döneminde olmak üzere, 5346 sayılı Kanuna ekli II sayılı cetvelde belirtilen fiyatlardan yararlanarak yerli ürün kullanımını destekleme bedeli belirlenir ve üretim tesisi sahibi gerçek veya tüzel kişiye ödenir. Bir tüketim tesisi için yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı birden fazla üretim tesisi kurulması halinde yerli ürün kullanım desteği ise, her bir üretim tesisinden sisteme verilen ihtiyaç fazlası enerji için ayrı ayrı uygulanarak bulunacaktır.

Tüketim birleştirmesi yapmak suretiyle de lisanssız elektrik üretim tesisi kurmak mümkündür. Bunun için,

⁶ Bakanlar Kurulu, rekabetin gelişmesi, iletim ve dağıtım sistemlerinin teknik yeterliliği ve arz güvenliğinin temini ilkeleri çerçevesinde, lisanssız faaliyet yapabilecek yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim tesislerinin kurulu güç üst sınırını kaynak bazında beş katına kadar artırmaya yetkilidir (EPK Madde 14/2).

1 Sanayide temiz enerji kaynaklarının kullanımına ilişkin mevzuat

tüketim birleştirmesi yapmak isteyen birden fazla gerçek ve/veya tüzel kişinin aynı bağlantı noktasına bağlanması veya elektrik enerjisi tüketimlerinin tek bir ortak sayaç ile ölçülebilmesi gerekir. Ancak tüketim birleştirmeye katılan kişilerin her birinin ayrı ayrı tüketim tesisi ya da tesislerinin olması şarttır.

Lisanssız elektrik üretiminde bulunan gerçek veya tüzel kişiler bu faaliyetlerinin yürütülmesinde ilgili şebeke işletmecisi ve/veya görevli tedarik şirketinin incelemesine ve denetimine tabidirler.

Lisanssız elektrik üretim tesisinin bir başka gerçek veya tüzel kişiye satışı veya devri için tesisin geçici kabulünün yapılmış olması gerekmektedir. Bununla birlikte tesisin devrinde yatırım teşvik belgesi ile alınmış olan makine ve teçhizat bakımından, tamamlama vizesi yapıp yapılmadığına bakılmaksızın, 5 yılını doldurmamış makine ve teçhizatın yatırımın bütünlüğünün bozulmaması kaydıyla veya bütünü ile birlikte devri, satışı ve kiralanması Ekonomi Bakanlığı'nın iznine tabidir. Yatırımların bütün olarak devrinde, teşvik belgesi üzerinde unvan değişikliği yapılmak suretiyle izin verilebilir. Satış izni verilen makine ve teçhizata uygulanan KDV istisnası, Gümrük Muafiyeti gibi destekler geri alınmaz. Ancak yatırımcının teşvik belgesinin, belge kapsamında temin edilmiş makine ve teçhizatın izin alınarak satışı sonrasında başka nedenlerle iptal edilmesi durumunda, satış konusu edilen makine ve teçhizatın alımı sırasında uygulanan tüm destekler ilgili mevzuat çerçevesinde kısmen veya tamamen geri alınır⁷.

b) LİSANSIZ ELEKTRİK ÜRETİMİNE İLİŞKİN YÖNETMELİĞİN UYGULANMASINA DAİR TEBLİĞ

Yönetmelik kapsamındaki düzenlemelerin açıklanması ve uygulanmasının sağlanması amacıyla “**Elektrik Piyasasında Lisansız Elektrik Üretimine İlişkin Yönetmeliğin Uygulanmasına Dair Tebliğ**”⁸ yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.

Lisanssız elektrik üretimine ilişkin olarak bağlantı esasları, bağlantıya ilişkin genel hükümler, bağlantı başvurularının yapılması ve değerlendirilmesi, bağlantı ve sistem kullanım anlaşmalarına çağrı, teknik hükümler ve ticari hükümler Tebliğ kapsamında düzenlenmiştir.

Öncelikli olarak lisanssız elektrik üretimi yapmak isteyen gerçek veya tüzel kişiler (hidrolik kaynaklara dayalı tesisler hariç), başvurularını üretim tesisini kuracakları bölgedeki ilgili şebeke işletmecisine yapmak zorundadırlar. Başvuru ile ilgili detaylar 4. Bölümde yer almakla birlikte, sunulması gereken evraklar kısaca aşağıda belirtilmiştir.

- a. Yönetmelik Ek-1’de yer alan Lisanssız Üretim Bağlantı Başvuru Formu,
- b. Üretim tesisinin kurulacağı yere ait tapu belgesinin aslı veya noter onaylı sureti ya da kiralama belgesi,
- c. Kurulacak tesisin teknik özelliklerini de gösteren Tek Hat Şeması,
- d. Kojenerasyon tesisleri için tesis toplam verimliliğine ilişkin belge,
- e. Başvuru ücretinin İlgili Şebeke İşletmecisinin hesabına yatırıldığına dair makbuz veya dekont,
- f. Çatı uygulaması haricindeki güneş enerjisine dayalı başvurular için; mutlak tarım arazileri, özel ürün arazileri, dikili tarım arazileri, sulu tarım arazileri, çevre arazilerde tarımsal kullanım bütünlüğünü bozan alanları kapsamadığına ilişkin Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı veya söz konusu Bakanlığın il veya ilçe müdürlüklerinden alınacak belgenin aslı veya noter onaylı sureti,
- g. İhtiyacı karşılanmak üzere üretim tesisi ile ilişkilendirilecek tüketim tesisinin abone numarası,

7 12/11/2009 tarihli ve 27404 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Gümrük Genel Tebliği (Yatırım Teşvik) (Seri No:9)

8 02.10.2013 tarihli Resmi Gazetede yayımlanmıştır.

1 Sanayide temiz enerji kaynaklarının kullanımına ilişkin mevzuat

h. Bağlantı başvurularında, kurulması planlanan üretim tesisine ilişkin Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği kapsamında alınması öngörülen belge (ÇED Gerekli Değildir Belgesi).

Lisanssız elektrik üretim tesisi kuran kişiler, üretim tesisi ile aynı yerde bulunan tüketim tesisinde tüketemedikleri enerji miktarını, kendi ühdelerindeki üretim tesisi ile aynı yerde bulunmayan tüketim tesisinde ya da tesislerinde tükettiklerinde ayrıca sistem kullanım bedeli ödemek zorundadır. Bu bedel, EPDK'nın 3 ayda bir yayınladığı Ulusal Tarife tablolarında yer almaktadır.

OSB dağıtım şebekesi dışında kurulan lisanssız elektrik üretim tesisinden üretilerek sisteme verilen elektrik enerjisinin OSB dağıtım şebekesine bağlı tüketim tesislerinde tüketilmesi gerekmektedir. Böyle bir durumda OSB dağıtım lisansı sahibi tüzel kişiler her ayın ilgili tarihinde tüketim değerlerini günlük bazda ilişik olduğu dağıtım şirketine bildirmekle yükümlüdür. OSB'lerin tüketim bildirme yükümlülüğünü ihlal etmesi durumunda tüketim değeri sıfır kabul edilir ve meydana gelen zarardan OSB dağıtım lisansı sahibi tüzel kişi sorumludur.

Yukarıda belirtildiği üzere, lisanssız elektrik üretim tesisi tarafından yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilen ve sisteme verilen ihtiyaç fazlası elektrik enerjisi görevli tedarik şirketi tarafından üretim tesisinin işletmeye girdiği tarihten itibaren 10 yıl süre ile YEK Kanunu'na ekli I sayılı Cetvelde kaynak bazında belirlenen teşvik miktarı üzerinden satın alınır. Ödeme, Türk Lirası üzerinden ve I sayılı Cetvelde belirlenen dövizin TL'ye çevrilmesinde enerjinin sisteme verildiği gündeki Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası döviz alış kuru esas alınarak yapılır.

c) ÇEVRESEL ETKİ DEĞERLENDİRMESİ YÖNETMELİĞİ

Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED), gerçekleştirilmesi planlanan projelerin çevreye olabilecek olumlu ve olumsuz etkilerinin belirlenmesinde, olumsuz yöndeki etkilerin önlenmesi ya da çevreye zarar vermeyecek ölçüde en aza indirilmesi için alınacak önlemlerin, seçilen yer ile teknoloji alternatiflerinin belirlenerek değerlendirilmesinde ve projelerin uygulanmasının izlenmesi ve kontrolünde sürdürülecek çalışmaları ifade eder.

Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği⁹ tabi projeler hakkında "ÇED Olumlu", "ÇED Olumsuz", "ÇED Gereklidir" veya "ÇED Gerekli Değildir" kararlarını verme yetkisi Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na aittir. Ancak Bakanlık gerekli gördüğü durumlarda "ÇED Gereklidir" veya "ÇED Gerekli Değildir" kararının verilmesi konusundaki yetkisini, sınırlarını belirleyerek Valiliklere devredebilmektedir.

ÇED Raporu hazırlanması zorunlu olan projeler şunlardır:

- ÇED Yönetmeliği'nin Ek-1 listesinde yer alan projeler,
- "ÇED Gereklidir" kararı verilen projeler,
- Kapsam dışı değerlendirilen projelere ilişkin kapasite artırımı ve/veya genişletilmesinin planlanması halinde, mevcut proje kapasitesi ve kapasite artışları toplamı ile birlikte projenin yeni kapasitesi Ek-1 listesinde belirtilen eşik değer veya üzerinde olan projeler.

Seçme, eleme kriterlerine tabi olan projeler şunlardır:

- ÇED Yönetmeliğinin Ek-2 listesinde yer alan projeler,

9 25.11.2014 tarihli Resmi Gazetede yayımlanmıştır.

1 Sanayide temiz enerji kaynaklarının kullanımına ilişkin mevzuat

- Kapsam dışı değerlendirilen projelere ilişkin kapasite artırımı ve/veya genişletilmesinin planlanması halinde, mevcut proje kapasitesi ve kapasite artışları toplamı ile birlikte projenin yeni kapasitesi Ek-2 listesinde belirtilen projeler.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ÇED Yönetmeliği'nde belirlenen süre içerisinde inceleme ve değerlendirmelerini tamamlar. Proje hakkında "ÇED Gereklidir" veya "ÇED Gerekli Değildir" kararı verir, bu kararı Valiliğe, proje sahibine ve Bakanlıkça yeterli verilmiş kurum/kuruluşlara bildirir. Valilik, bu kararı askıda ilan eder ve internet aracılığıyla halka duyurur.

"ÇED Gerekli Değildir" kararı verilen proje için beş (5) yıl içinde mücbir sebep bulunmaksızın yatırıma başlanmaması durumunda "ÇED Gerekli Değildir" kararı geçersiz sayılır.

"ÇED Gereklidir" kararı verilen projeler için bir (1) yıl içerisinde Çevre ve Şehircilik Bakanlığına başvuru yapılmaması durumunda karar geçersiz sayılır.

Lisanssız elektrik üretimi ile ilgili bağlantı başvurularında, kurulması planlanan üretim tesisine ilişkin Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği kapsamında alınması öngörülen belgenin sunulması zorunludur.

Bu açıklamalar çerçevesinde ÇED Yönetmeliğinin Ek-1 ve Ek-2 listeleri incelendiğinde kurulu gücü 10-50 MWm olan rüzgar enerjisi santralleri ve kurulu gücü 1-10 MWe olan güneş enerjisi santralleri (çatı ve cephe sistemleri hariç) seçme, eleme kriterlerine tabi projeleri gösteren Ek-2 listesinde yer almaktadır.

B. OTOPRODÜKTÖRLÜK

1. OTOPRODÜKTÖR KAVRAMI

Otoprodüktör, esas olarak kendi elektrik enerjisi ihtiyacını karşılamak üzere elektrik üretimi ile işgal eden tüzel kişiyi ifade eder. Otoprodüktörlük 4628 sayılı "Elektrik Piyasası Kanunu" ile tanımlanarak sisteme dahil edilmiş bir uygulamadır. 4628 sayılı Kanunun ilk versiyonunda atık ısının kullanımı, bir başka deyişle kojenerasyon konusunda bir düzenleme mevcut değildi. Kojenerasyon tanımı 5627 sayılı "Enerji Verimliliği Kanunu" ile ortaya çıkmış ve 4628 sayılı Kanuna sonradan eklenmiştir.

Tek başına doğal gazdan elektrik üretiminde, toplam verimin % 56-58'ler seviyesinde kalması ve tüketilen doğalgazın bu seviyenin üzerindeki kısmının boşa gitmesini önlemek için elektrik üretimi işlemine atık ısı ile birlikte bölge ısıtmasının eklenmesi ile hem verimlilik artışı sağlanmış hem de çevre kirliliğinin azaltılmasına katkı sağlanmıştır.

2. OTOPRODÜKTÖR LİSANSLARININ ÜRETİM LİSANSINA DÖNÜŞTÜRÜLMESİ

6446 sayılı "Elektrik Piyasası Kanunu" nun gerekçesinde "elektrik piyasası reformunda otoprodüktör yaklaşımının dünya uygulamasında olmamakla birlikte ülkemizde serbestleşme sürecinin bir adımı olarak belli bir dönemde uygulandığı, dönem dönem olumlu ve olumsuz sonuçlarının yaşandığı, üretim kapasitesine katkısı arttırması bakımından olumlu bulunan otoprodüktörlerin satış limiti, satışlarının niteliği, satışları-

1 Sanayide temiz enerji kaynaklarının kullanımına ilişkin mevzuat

na uygulanacak vergi ve benzeri yükümlülüklerin tespiti gibi diğer unsurlar bakımından her iki yaklaşımı da destekler argümanlara sahip olduğu, ancak piyasada üretim segmentinin yeni yapısı gereği üretimin satışa arz edilmesi ve teknik gereklilikler olmadıkça üretim segmentinin bölünmemesinin piyasa yapısının bir gereği olarak görüldüğü, bu kapsamda teknik özellikleri nedeniyle kojenerasyon uygulamalarına Kanunda yer verildiği, ancak hukuksal bir kategori olarak otoprodüktörlerin kaldırılması yoluna gidildiği, bu tercihin sonucu olarak mevcut otoprodüktörlerin önceki mevzuattan kaynaklanan haklarının korunarak üretim lisansı alacaklarının öngörüldüğü" ifade edilmiştir.

Bu gerekçe ile mevcut otoprodüktör lisansı sahibi tüzel kişilere, lisanslarındaki hakları korunarak 6446 sayılı Kanunun yayımı tarihinden itibaren 6 ay içerisinde resen ve lisans alma bedeli alınmaksızın üretim lisansı verilmesi hüküm altına alınmıştır. Yapılan yasal düzenleme gereği, 6446 sayılı Kanun'un yürürlüğe girdiği 30.03.2013 tarihinden sonra EPDK otoprodüktör lisansı başvurularını kabul etmemektedir.

Ayrıca, 6446 sayılı Kanun yürürlüğe girdiği tarihten önce özelleştirilen kuruluşlar tarafından işletilmekte olan tesisler için de, 4628 sayılı Kanun hükümlerine göre verilen otoprodüktör lisanslarının üretim lisansına dönüştürülmesi ve satış/işletme hakkı devir sözleşmelerinde belirlenen hususların üretim lisansına dercedilmesi hususu hüküm altına alınmıştır.

Otoprodüktör lisansı sahiplerine, bir takvim yılı içinde elektrik enerjisi üretim miktarının en fazla %20'sini piyasada satabilme yetkisi verilmiştir. Bu oran, arz güvenliği açısından ihtiyaç duyulması halinde EPDK tarafından artırılabilir.

3. LİSANSIZ ELEKTRİK ÜRETİMİNDE OTOPRODÜKTÖRLÜK

Yukarıda da ifade edildiği üzere, 6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu ile birlikte 4628 sayılı Kanun'da düzenlenen otoprodüktör lisansı ortadan kaldırılmış, elektrik enerjisi üretimi ile ilgili tüm lisanslar üretim lisansına dönüştürülmüştür. Ancak, üretim lisansı genel olarak ticari üretimi ifade ettiğinden üretim lisansı ile kendi tüketimleri için elektrik üretimi yapacak tesislerin önü kapanmıştır.

Bu durumu nisbeten hafifletebilmek için, Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretimine İlişkin Yönetmelik kapsamında yürütülebilecek faaliyetler genişletilmiştir. Bu Yönetmelik kapsamında, mikrokojenerasyon tesisleri (100 kWe) ile bakanlıkça belirlenecek verimlilik değerini sağlayan kategorideki kojenerasyon tesisleri lisanssız elektrik üretimi kapsamında değerlendirilmiş ve de kojenerasyon tesisleri için bir üst kurulu güç sınırı getirilmemiştir. Bununla birlikte, kojenerasyon tesisleri tarafından üretilen fazla elektriğin şebekeye verilmesi durumunda, fazla miktar için görevli tedarik şirketi tarafından herhangi bir ödeme yapılmayacaktır.

C. SERBEST TÜKETİCİLERİN ELEKTRİK TEDARİKİ

1. SERBEST TÜKETİCİ KAVRAMI

Elektrik Piyasası Tüketici Hizmetleri Yönetmeliği¹⁰ (Tüketici Yönetmeliği) göre;

- a. İletim sistemine doğrudan bağlı olan tüketiciler,
- b. Bir önceki takvim yılına ait toplam elektrik enerjisi tüketimleri serbest tüketici limitini geçen tüketiciler,
- c. İçinde bulunulan yılda gerçekleşen toplam elektrik enerjisi tüketimleri serbest tüketici limitini geçen tüketiciler,
- d. Organize sanayi bölgesi tüzel kişilikleri

serbest tüketici olarak kabul edilmektedir. Sanayi tüketicilerinin Yönetmelikte belirlenen kriterlere sahip olduğu ve serbest tüketici olarak tedarikçisini seçme hakkına sahip olduğu söylenebilir. Üretim lisansı sahibi tüzel kişiler ürettikleri elektriği serbest tüketicilere ikili anlaşma yoluyla doğrudan satabilirler. Bir başka ifadeyle serbest tüketici sıfatına haiz olan sanayi tüketicileri yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını noktasında yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üreten üretim şirketlerinden ikili anlaşma yolu ile elektrik tedarik edebilirler. Serbest tüketicilerin bu şekilde doğrudan yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üreten şirketlerden ikili anlaşmalar yoluyla elektrik tedarik etmesi de sanayide yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını artırmaktadır.

Serbest tüketici ile tedarikçi arasındaki ikili anlaşmalar sözleşme serbestisi ilkesine tabi olsalar da bunun istisnası ikili anlaşmalarda ilgili mevzuata aykırı hükümlere yer verilememesidir. Gerek Tüketici Yönetmeliği'ne gerekse diğer ilgili mevzuata ilişkin hükümler geçersiz olacaktır.

Serbest tüketici limitine ilişkin indirimler Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu tarafından, rekabetin gelişimi, ölçme-iletişim-kontrol alt yapısının yeterliliği, piyasa işletmecisinin işlem kapasitesi, piyasada serbestçe müzakere edilerek ikili anlaşmalara bağlanabilecek üretim kapasitesi, TEİAŞ ve dağıtım lisansı sahibi tüzel kişiler tarafından serbest tüketicilere ilişkin olarak sağlanan istatistiki bilgiler dikkate alınmak suretiyle her yılın 31 Ocak tarihine kadar belirlenir. Kurulun 15.01.2015 tarihli toplantısında 2015 yılı için serbest tüketici limitinin 4000 kWh olarak uygulanmasına karar verilmiştir. Ancak ilerleyen dönemde serbest tüketici limitinin sıfırlanması öngörülmektedir. Serbest tüketici limitinin sıfırlanması ile birlikte tüm tüketiciler tedarikçisini seçme serbestisine kavuşacak ve böylelikle liberal bir elektrik piyasası için bir mesafe daha kat edilmiş olacaktır.

Elektrik enerjisi tüketimleri tek bir ortak sayaç ile ölçülebilen birden fazla gerçek ve/veya tüzel kişinin tükettiği toplam elektrik enerjisi miktarının serbest tüketici limitini geçmesi durumunda, bu kişilerin birlikte serbest tüketici niteliği kazandığı kabul edilir. Bu kişilerin aralarından bir kişiyi yetkilendirmesi gerekmektedir. Bu durumda bir tüketici adına satın alınan ve tek bir ortak sayaç ile ölçülebilen elektrik enerjisi kâr amaçlı olarak tekrar satılamaz.

Serbest tüketici kapsamında yer alan tüketiciler, tedarikçilerini serbestçe seçebilecekleri gibi görevli tedarik şirketinden de elektrik satın alabilirler. Tedarikçisini seçme hakkını kullanan serbest tüketicilerin ortak veya birden fazla tüketim noktasındaki tüketici sayaçlarının, EPDK tarafından yayımlanan düzenlemeye uygun çok zaman dilimli ölçüm yapabilen elektronik sayaçlar olması zorunludur.

10 18.03.2015 tarihli Resmi Gazetede yayımlanmıştır.

2. SERBEST TÜKETİCİLERİN HAK VE YÜKÜMLÜLÜKLERİ

Serbest tüketici olmak bir takım hak ve yükümlülükleri de beraberinde getirmektedir. Serbest Tüketicilerin hak ve yükümlülükleri Tüketici Yönetmeliği'nde düzenlenmiştir. Buna göre:

- a. İkili anlaşma yaparak tedarikçisini seçme hakkını kullanmış olan serbest tüketici, bir önceki takvim yılına ait toplam elektrik enerjisi tüketiminin serbest tüketici limitinin altında kalması durumunda, yeniden serbest tüketici niteliği kazanıncaya kadar yeni bir ikili anlaşma yapamaz veya mevcut ikili anlaşmasının süresini uzatamaz ve ilgili mevzuat hükümleri çerçevesinde elektrik enerjisi ve/veya kapasite satın alır.
- b. Serbest tüketiciler, tüketim miktarı serbest tüketici limitini geçen her bir ölçüm noktası için ayrı bir tedarikçi ile ikili anlaşma yapabilirler.
- c. Serbest tüketiciler, ikili anlaşmalarının herhangi bir şekilde sona ermesi veya talep etmeleri halinde, bu Yönetmelik ve ilgili mevzuat hükümleri çerçevesinde, bölgelerindeki görevli tedarik şirketinden son kaynak tedariki kapsamında elektrik enerjisi ve/veya kapasite satın alabilir.
- d. Tüketicilerin bir organize sanayi bölgesinde yer alması serbest tüketici niteliği kazanmalarından doğan tedarikçilerini seçme haklarını ortadan kaldırmaz.
- e. Tedarikçisini değiştirmek isteyen bir serbest tüketici, bir önceki tedarikçisine olan yükümlülüklerini ilgili mevzuat çerçevesinde yerine getirmekle yükümlüdür.
- f. Tüketicinin talebi üzerine veya tüketicinin onayının ibraz edilmesi şartıyla tedarikçi, ikili anlaşma imzalamadan önce, serbest tüketicinin bulunduğu dağıtım bölgesindeki dağıtım lisansı sahibi tüzel kişiden; mevcut olması halinde önceki iki takvim yılına, mevcut olmaması halinde içerisinde bulunulan yıla ait tüketim miktarlarını, tüketim yük eğrisini ve usulsüz ve/veya kaçak elektrik kullanıp kullanmadığını gösteren bir belge talep edebilir. Söz konusu talebin ilgili tüzel kişi tarafından on iş günü içerisinde karşılanması zorunludur.

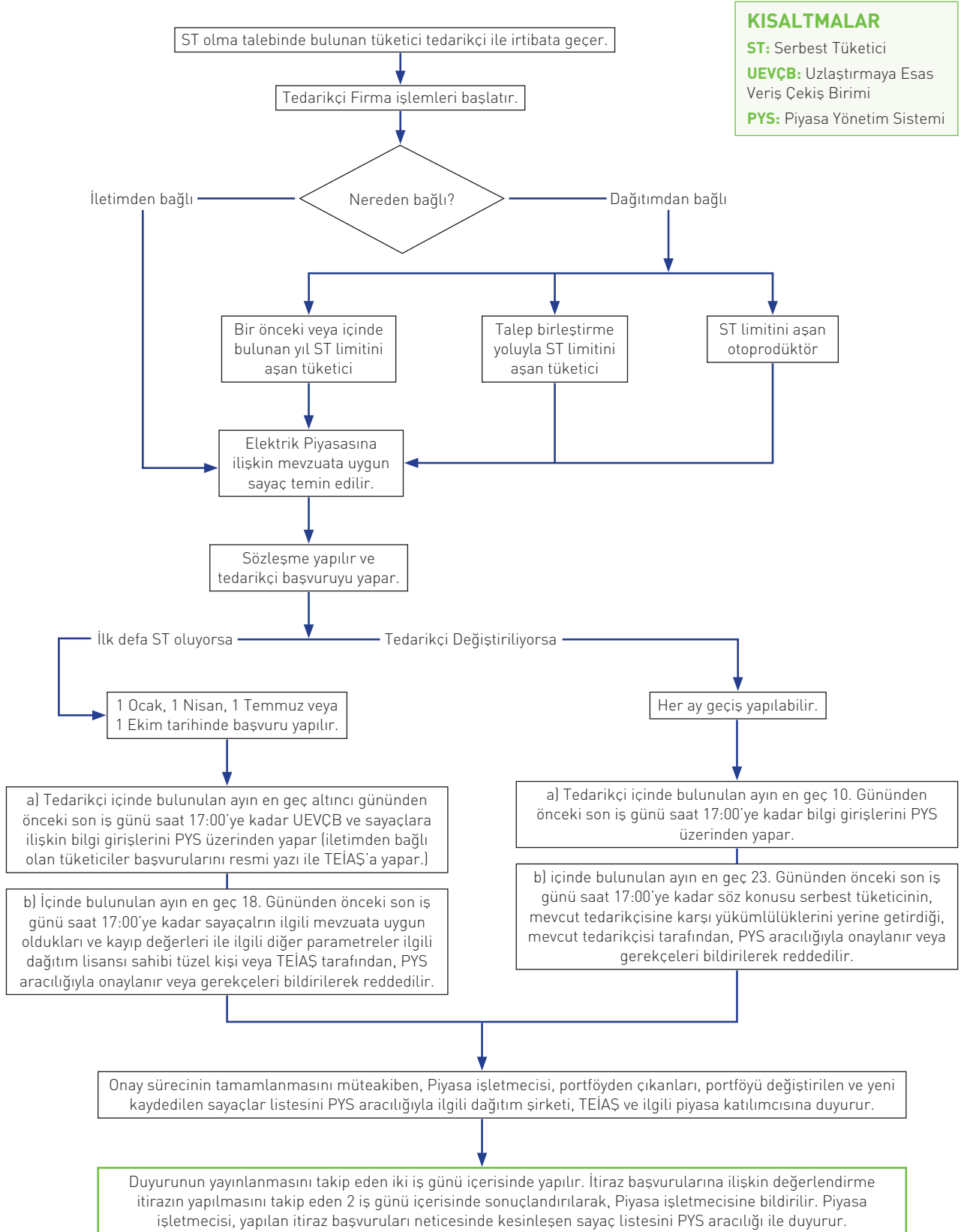
3. TEDARİKÇİLERİN YÜKÜMLÜLÜKLERİ

Serbest tüketicilerin hak ve yükümlülüklerinin yanı sıra tedarikçilerin de serbest tüketicilere karşı yükümlülükleri vardır. Tedarikçilerin yükümlülüğü de Tüketici Yönetmeliği'nce düzenlenmiştir. Bu çerçevede tedarikçilerin yükümlülükleri şöyledir:

- a. Serbest tüketiciyi; tüketici hakları, ikili anlaşmalar kapsamındaki ticari seçenekler ve muhtemel riskler ile talep tarafı katılımına ilişkin bilgiler hakkında anlaşma yapılmadan önce yazılı olarak veya elektronik posta yoluyla bilgilendirmek,
- b. İkili anlaşmaları; sayaçları, sayaçlarla ilgili mevzuata uygun olarak tesis edilmiş olan serbest tüketiciler ile yapmak,
- c. İkili anlaşma kapsamında taahhüt ettiği elektrik enerjisi ve/veya kapasiteyi anlaşmanın koşulları çerçevesinde kesintisiz olarak sağlamak,
- d. Dengeleme ve uzlaştırma ile ilgili mevzuat hükümleri çerçevesinde piyasa işletmecisine gerekli bilgileri vermek,
- e. TEİAŞ ve/veya dağıtım lisansı sahibi tüzel kişilere, serbest tüketicilere ait kayıtların güncel halde tutulmasını sağlayacak nitelikteki bilgileri vermek.

1 Sanayide temiz enerji kaynaklarının kullanımına ilişkin mevzuat

4. SERBEST TÜKETİCİLİK YOL HARİTASI



Şekil 1: Elektrik Piyasasında Serbest Tüketicilik İşlemleri Yol Haritası (EPDK)

2 TEMİZ ENERJİ KAYNAKLARI

Yenilenebilir enerji kaynaklarını kısaca, kendini sınırsız olarak tekrarlayan, yenilenebilir ve hammadde bağımlısı olmayan enerji kaynakları (güneş, rüzgar, su, jeotermal vb.) olarak tanımlayabiliriz. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı için önemli olan diğer kriterler ise, taşınabilir olması, bakım ihtiyacının olmaması, ihtiyaç olduğu yerde üretilmesi, atık çıkarmaması ve sessizlik olarak sıralanabilir.

Yenilenebilir enerji kaynakları geleceğin temel ısı ve elektrik kaynağı olmaya adaydır. Türkiye ise güneş ve rüzgar başta olmak üzere yenilenebilir enerji kaynakları bakımından oldukça zengin bir ülkedir.

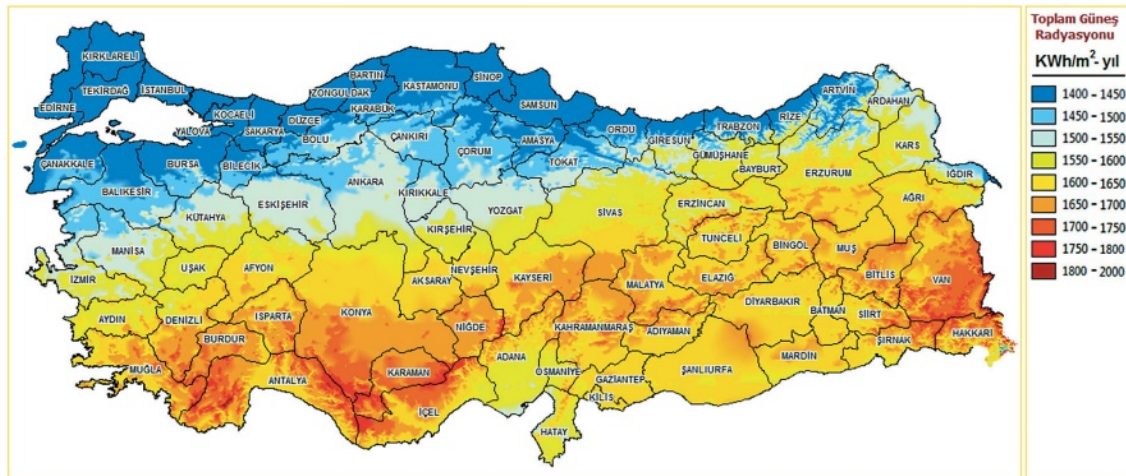
A. GÜNEŞ

Güneş enerjisi, güneşten yayılan ısı ve ışık enerjisine verilen genel isimdir. Antik çağlardan beri bu enerji sürekli gelişen teknolojiler yardımı ile insanoğlu tarafından kullanılmaktadır. Güneş ışınları, rüzgar, dalga enerjisi, biyokütle başta olmak üzere bütün yenilenebilir enerji kaynaklarının kaynağı veya sebebidir. Dünyamıza gelen bir dakikalık güneş enerjisi, dünyamızın bir yıllık enerji tüketimini karşılamaya yeterli olmasına karşın, günümüz teknolojileri bu enerjiyi verimli bir biçimde kullanma konusunda yetersiz kalmaktadırlar.

1. TÜRKİYE’NİN GÜNEŞ ENERJİSİ POTANSİYELİ

Türkiye güneş enerjisi yönünden zengin bir potansiyele sahip olup bu alandaki uygulamalarda şanslı bir ülkedir. Ülkemiz, 36-42’nci Kuzey enlemleri arasında yer almakta olup, birçok iklimi bir arada yaşamaktadır. Konumu itibarı ile sahip olduğu güneş enerjisi bakımından birçok ülkeye göre de oldukça şanslı durumdadır.

Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü’nce hazırlanan, Türkiye’nin Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlası’na (GEP) göre, yıllık toplam güneşlenme süresi **2.737 saat** (günlük toplam 7,5 saat), yıllık toplam gelen güneş enerjisi **1.520 kWh/m².yıl** (günlük toplam 4,2 kWh/m²) olduğu tespit edilmiştir.¹¹ Ayrıca Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından yapılan hesaplamalara göre ülkemizin yıllık güneş enerjisi potansiyeli 380.000 GWh’dır.



Şekil 2: Türkiye Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlası (YEGM)

11 Türkiye'nin Yenilenebilir Enerji Stratejisi Ve Politikaları, Ramazan USTA, YEGM Genel Müdür Yardımcısı, 27.03.2015, TEPAV

2 Temiz enerji kaynakları

Türkiye güneş enerji potansiyeli Şekil-2'de verilmiştir. Buna göre genel olarak Türkiye'nin en çok ve en az güneş enerjisi üretilecek yerleri gösterilmektedir. Bu veriler baz alınarak yapılan bir çalışmada, Türkiye'nin Güneydoğu ve Akdeniz Bölgeleri içinde kalan ve yüzölçümünün % 17'sini kapsayan bölümünde güneşli ısıtıcılarının yıl boyunca tam kapasite ile çalışabileceği sonucuna varılmıştır. Türkiye yüzölçümünün % 63' ünü kapsayan bölümde güneşli su ısıtıcılarının yıl boyunca çalışma oranı % 90 ve ülkenin % 94' ünü kapsayan bir bölümdeki çalışma oranı ise % 80'dir. Türkiye'nin hemen hemen her yerinde, güneşli su ısıtıcılarının yılın % 70'i kadar bir süre boyunca tam randımanla çalışabilecekleri sonucuna varılmıştır. Bu durum, güneşli su ısıtma dışındaki diğer termik uygulamalar için de hemen hemen aynıdır.¹²

Ancak, yalnız direkt radyasyonun etkili olduğu direkt dönüşümler ve konsantrasyonlu çalışmalar için, bulutluluk faktörü yüksek olan Doğu Karadeniz ve Çukurova gibi bazı bölgelerde yıl boyunca tam randımanla çalışma süresi düz toplayıcılara göre biraz daha düşüktür. Türkiye, güneş enerjisi potansiyeli ve bu potansiyelin bölgelere göre dağılımı yönünden, her türlü güneş enerjisi uygulamalarına müsait bir ülke sayılabilir. Topoğrafyanın, yerleşim yerlerinin ve tarım vb alanların dağılımı ve ulaşım gibi kısıtlayıcı faktörlerin, bu alanın ancak % 1'inin kullanılmasına imkan sağlayacağı kabul edildiğinde, Türkiye için, güneş enerjisi gerçek kullanma alanı yaklaşık 7,8 milyon m² olmaktadır.

Ülkemiz güneş enerjisi potansiyeli bakımından iyi durumda olmasına rağmen ne yazık ki bu potansiyeli yeterince etkin ve yaygın kullanamamaktadır. Bunun sebebi olarak kurumlar arası koordinasyon eksikliği ve devletin bu konudaki teşvik uygulamalarına yeni yeni geçmiş olması gösterilebilir. Ancak buna rağmen ülkemizde Güneş enerjisi hakkındaki çalışmalar oldukça uzun zamandır yapılmaktadır. Kamu kurum ve kuruluşlarında, üniversitelerimizde, konu ile ilgili kurulmuş vakıf ve derneklerde güneş enerjisinden etkin biçimde faydalanmak için çalışmalar sürdürülmektedir.

Konu ile ilgili olarak ilk kanun 10.05.2005 tarihinde 5346 sayılı ile "Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun" olarak çıkarılmıştır. Şimdiye kadar yapılmış çalışmaların ve edinilen tecrübelerin uygulamaya aktarılması ve bir düzen çerçevesinde yapılabilmesi için güneş enerjisi ile ilgili bağımsız bir üst koordinasyon kurulunun kurulması ve bu kurulun bu konuda çalışan ve faaliyet gösteren tarafları bir araya getirip bilgi alışverişini sağlaması ve gerekli kanuni düzenlemelerin yapılmasını sağlamasının gerekliliği ortadadır. Türkiye'de güneş enerjisinin kullanımı (sıcak su elde edilmesi dışında) genelde pek bilinmemektedir. Dolayısıyla, bu konuda hizmet verecek mühendislik, müşavirlik ve müteahhitlik firmaları ve ilgili sanayi gelişmemektedir. İlk yatırım giderleri yüksek olan, ancak yakıt masraflarının olmaması nedeniyle işletme masrafları bulunmayan çevre ile uyumlu, yenilenebilir enerji kaynaklı üretim sistemlerinin gerçekleştirilmesi için gerekli uzun vadeli finansman imkânı sağlandığında bu teknolojiler gelişecek ve enerji darboğazlarının konuşulduğu ülkemizde bu kaynaktan en üst seviyede faydalanmanın yolu açılmış olacaktır.

2. GÜNEŞ ENERJİSİNDEN ISI KAYNAĞI OLARAK FAYDALANMA

Güneş enerjisinden düşük ısılı termal kolektörlerle (ısı güneş sistemleri) sıcak su ve daha karışık ekipman ve operasyonlarla buhar ve elektrik üretilmesi söz konusudur. Güneş enerjisinden elektrik enerjisi iki yolla elde edilmektedir. Birincisi güneş enerjisinden elde edilen yüksek ısı enerjisiyle güç üreten ısı sistemleri (odaklanmış güneş enerjisi sistemleri), ikincisi ise güneş enerjisini doğrudan elektrik enerjisine dönüştüren fotovoltaik sistemlerdir (güneş hücreleri).

12 Furkan Dinçer, Türkiye'de Güneş Enerjisinden Elektrik Üretimi Potansiyeli – Ekonomik Analizi ve AB Ülkeleri ile Karşılaştırmalı Değerlendirme, KSU Mühendislik Dergisi, Ocak 2011

2 Temiz enerji kaynakları

a) DÜŞÜK ve ORTA SICAKLIK TERMAL SİSTEMLER

Düşük ve orta sıcaklık termal sistemler (kısaça güneş kolektörleri) güneş enerjisini toplayan ve bir akışkana ısı olarak aktaran çeşitli tür ve biçimlerdeki aygıtlardır.

1970'li yıllarda otellerde ve yazlıklarda yerli olarak üretilen kolektörler kullanılmaya başlanmıştır. Türkiye'de küçük işletmeler tarafından başlangıçta basit düzlemsel kolektörler üretilmiştir. Bugün ise, sayısız küçük şirketin yanında birçok orta ve büyük çaplı şirket güneş kolektörü üretmektedir. Sektörde yüksek kaliteli kolektörlerin yanı sıra, halen basit tekniklerle üretilmekte olan sistemler de bulunmaktadır. Türkiye'de 2001 yılı sonuna kadar en az 8 milyon m² kolektör alanı kurulmuştur. Bu sistemlerin çoğu sıcak kullanım suyu hazırlamada kullanılmaktadır.

Dünya genelinde kurulu bulunan güneş kolektörü alanı 2013 sonu itibarıyla 535 milyon m²'nin üzerindedir. En fazla güneş kolektörü bulunan ülkeler arasında Çin, ABD, Japonya, Avustralya İsrail ve Yunanistan yer almaktadır. Türkiye 15,6 milyon m² kurulu kolektör alanı ile dünyanın önde gelen ülkelerinden biri konumundadır.¹³

Kolektörler, düzlemsel ve vakumlu olarak ikiye ayrılırlar. Ulaştıkları sıcaklık 70-120°C civarındadır. Düzlemsel güneş kolektörlü sistemler tabii dolaşimli ve pompalı olmak üzere ikiye ayrılır. Vakumlu sistemlerde çıkış sıcaklıkları 100-120°C arası olduğundan düzlemsel kolektörlerin kullanıldığı yerlerin haricinde, yiyecek dondurma, bina soğutma gibi daha geniş bir yelpazede kullanılabilirler.

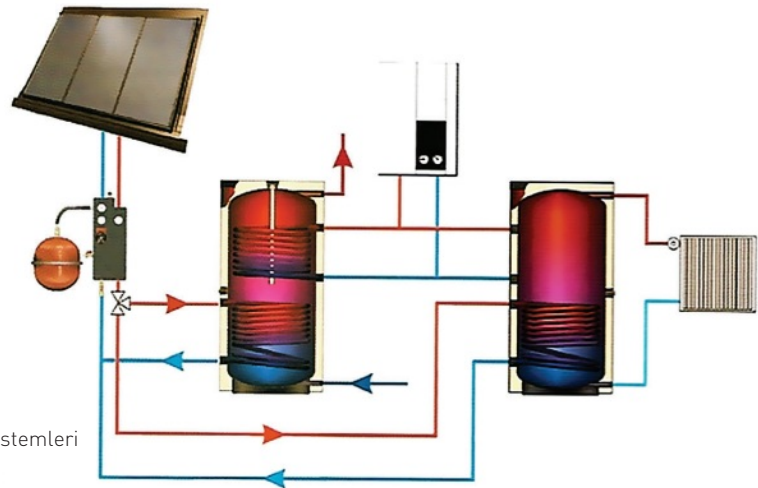
Konut ve ticari alanlarda (otel vb) kullanımı yoğun olsa da bu sistemlerin sanayide büyük çaplı kullanımı henüz pek yaygınlaşmamıştır. Termal kolektörlerin sanayimizde endüstriyel olarak kurutma, pişirme, ısıtma, soğutma vb proseslerde kullanımı için gerekirse teşvik uygulamaları başlatılabilir. Fakat öncelikle bunun için mevzuat çalışması yapılması gerekmektedir.

b) ÖRNEK UYGULAMALAR

Güneş enerjisi uygulamaları; sıcak su üretimi, bitkisel ürünlerin soğutulması ve kurutulması, pişirilmesi, deniz suyunun damıtılması, elektrik üretimi, hacim ısıtılması ve soğutulması, sulama suyunun pompalanması, endüstriyel işlem ısısı üretme, fotokimyasal ve fotosentetik çevrimlerin gerçekleştirilmesi olarak sıralanabilir.¹⁴ Termal sistemlerin endüstriyel kullanımına yönelik olarak aşağıdaki uygulamaları örnek olarak gösterebiliriz:

Isıtma

Güneş termal sistemlerin en basit uygulaması olan güneşli su ısıtma sistemleri, genellikle doğal dolaşimli sistemlerdir. Uygulama şartlarına bağlı olarak ters dolaşimli, aşağıya doğru boşaltmalı, geriye doğru boşaltmalı, donmayan sistemler seçilebilir.



Şekil 3: Güneş enerjili ısıtma sistemleri

¹³ [Solar Heat Worldwide-Markets and Contribution to the Energy Supply 2013, Solar Heating & Cooling Programme / International Energy Agency](#)

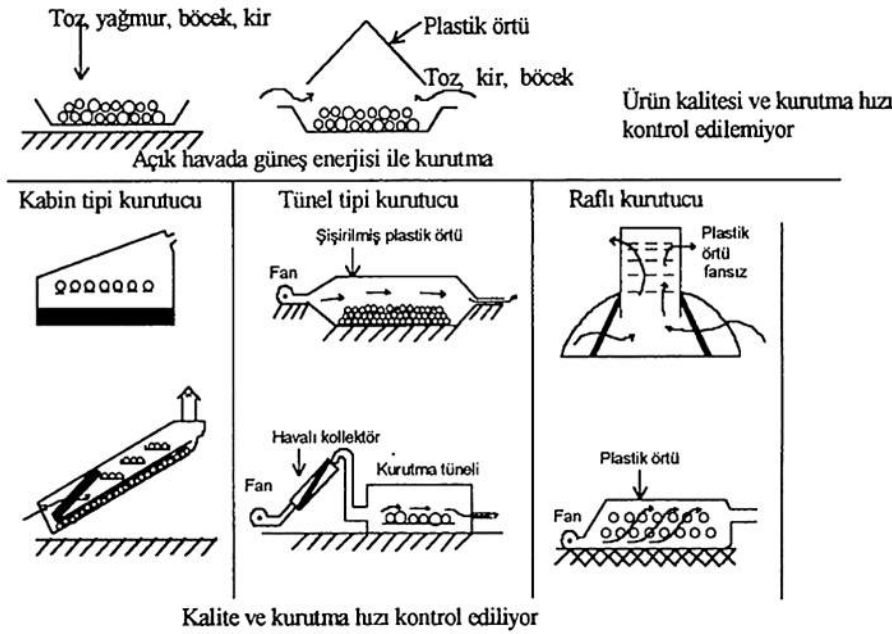
¹⁴ Dünya'da Ve Türkiye'de Güneş Enerjisi Raporu, Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, Haziran 2009

2 Temiz enerji kaynakları

Kurutma

Kurutma, özellikle gıda, kimya, seramik, kağıt, tekstil ve deri sanayilerinin temel işlemlerinden biridir. Güneş enerjili kurutma sistemlerinin güneşte doğal kurutmaya göre avantajları aşağıda sıralanmaktadır.

- Kurutulacak ürün tozlanma, zararlı böcekler ve yağmur gibi dış etkenlerden korunabilmektedir.
- Kurutulacak ürünün, düzgün yerleştirme ve yeterli hava sirkülasyonu ile homojen kurutulması sağlanabilmektedir.
- Kurutma havası, ürünün zarar görmeyeceği en yüksek sıcaklığa kadar ısıtılabilir.
- Kurutma ortamına hava giriş ve çıkış debileri ile kurutma hızları kontrol edilmektedir.

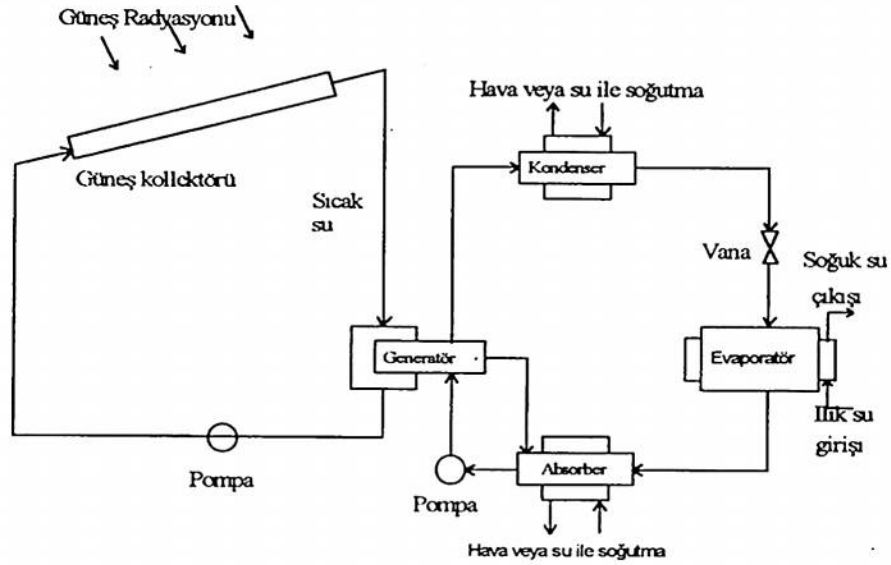


Şekil 4: Güneş enerjisi ile kurutma prosesleri

Soğutma

Soğutmaya ihtiyaç duyulan mevsimde güneş enerjisinin bol olması, bu kaynağın soğutma amacıyla kullanılmasını cazip kılmaktadır. Soğutma işlemleri için güneş enerjisi; Rankine çevrimli mekanik buhar türbinli sistem, absorpsiyonlu sistem, termoelektrik sistem, enjektörlü sistem, adsorpsiyonlu sistem, Brayton çevrimli mekanik sistemlerde kullanılır. Bu sistemler içinde absorpsiyonlu soğutma sistemi, düşük sıcaklık uygulamaları için en uygun olanıdır. Kapasite kontrolünün basitliği, yapım kolaylığı ve performans katsayısının yüksekliği absorpsiyonlu soğutma sistemlerinin avantajlarıdır.

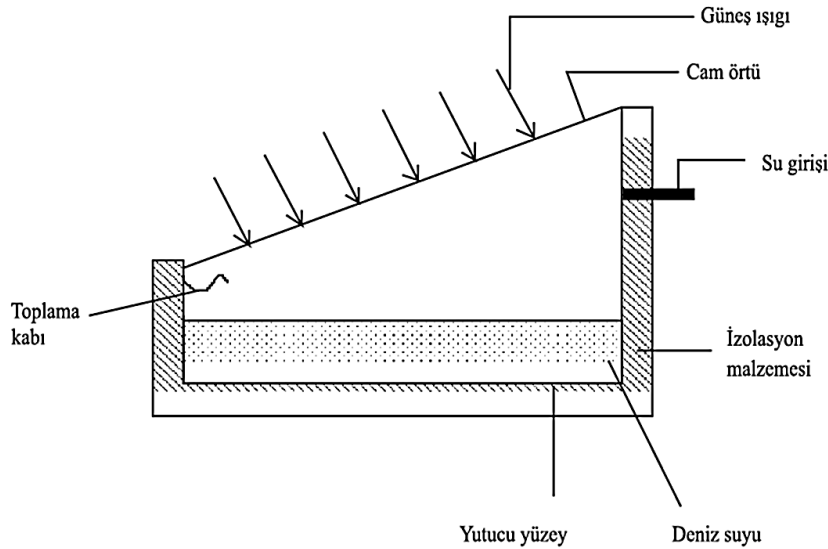
2 Temiz enerji kaynakları



Sekil 5: Güneş enerjili absorpsiyonlu soğutma sistemi

Damıtma

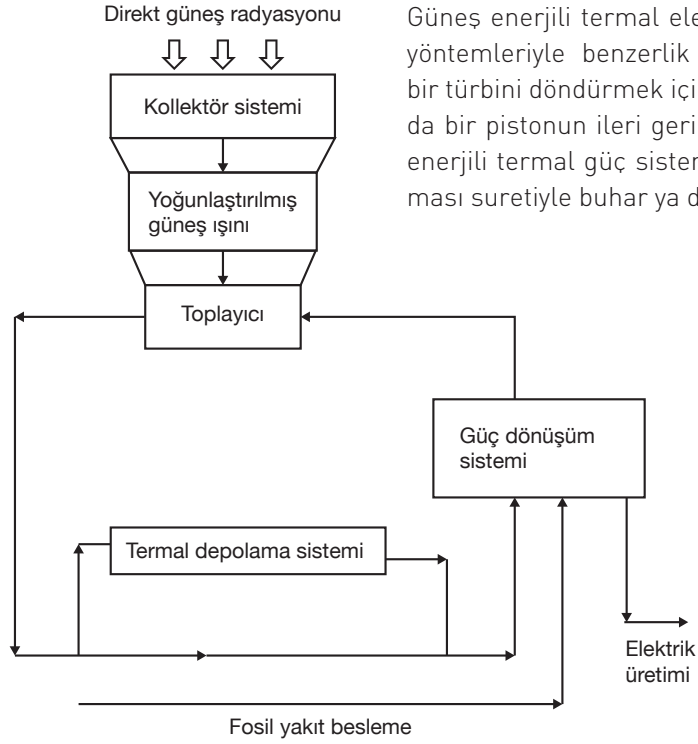
Güneş ışınımı yüksek ve deniz kıyısında bulunan bölgelerde, ulaşım imkanlarının güç olduğu adalarda güneş enerjili damıtıcılar büyük kolaylık sağlamaktadır. Deniz suyundan tatlı su üretiminde iki temel yöntem kullanılmaktadır. Bunlardan birincisi suyu çözeltilerden ayıran buharlaştırma, dondurma, kristalleşme ve filtrleme, ikincisi ise suyu çözeltilerden ayıran elektrodializ, ekstraksiyon, iyon değişimi ve difüzyon sistemleridir.



Sekil 6: Basit tip güneş enerjili damıtma sistemi

3. GÜNEŞ ENERJİSİNİN ELEKTRİK ÜRETİMİNDE KULLANILMASI

a) YÜKSEK SICAKLIK TERMAL SİSTEMLER

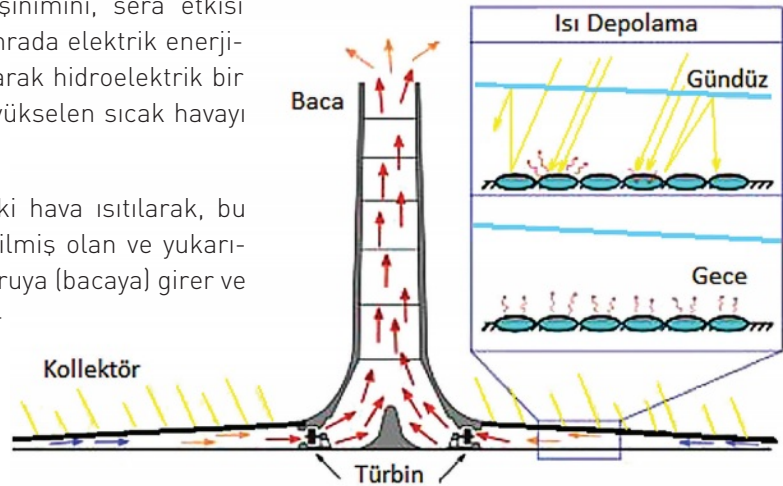


Şekil 7: Güneş enerjili termal güç sisteminin sematik gösterimi

Güneş Bacaları ile Elektrik Üretimi:

Güneş bacası, üzerine gelen güneş ışınımını, sera etkisi prensibiyle hareket enerjisine, daha sonrada elektrik enerjisine dönüştürür. Güneş bacası basit olarak hidroelektrik bir güç tesisi gibi çalışır ancak, su yerine yükselen sıcak havayı kullanır.

Geniş bir cam sera (kollektör) altındaki hava ısıtılarak, bu cam seranın tavan merkezine yerleştirilmiş olan ve yukarıya doğru hareketi sağlayan bir düşey boruya (bacaya) girer ve borunun içerisinde elektrik jeneratörlerine bağlı olan bir rüzgar türbinini döndürür. Bu rüzgar türbinini vasıtasıyla elektrik üretilir.¹⁵

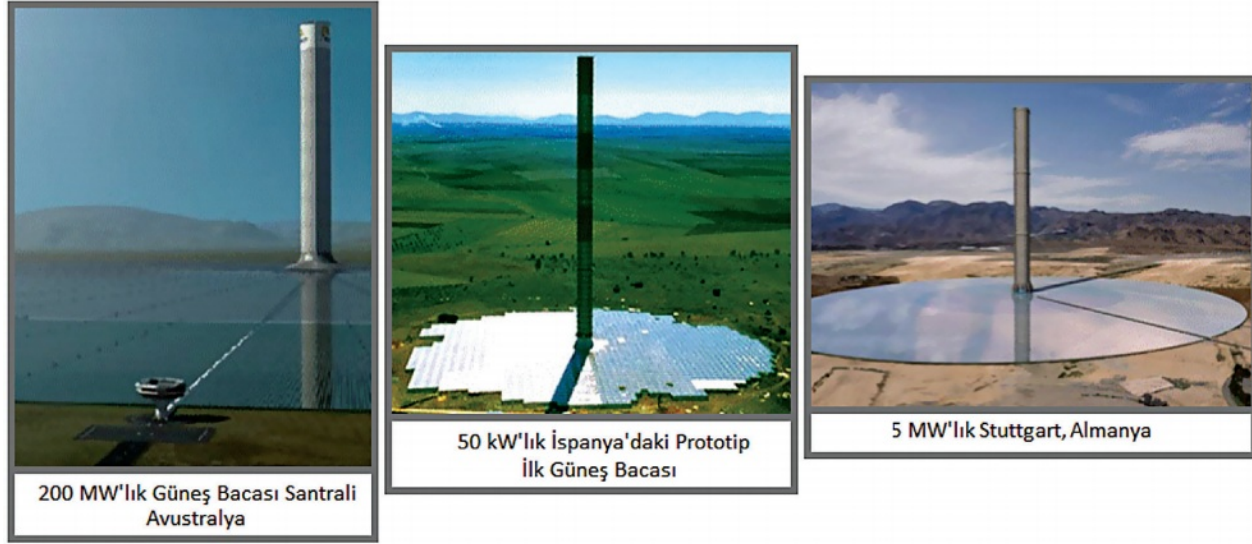


Şekil 8: Güneş Bacasının Çalışma Prensibi

15 Doç Dr Hüsamettin Bulut – Güneş Enerjisi Elektrik Uygulamaları- Temiz Enerji Teknolojileri Kursu, 2009

2 Temiz enerji kaynakları

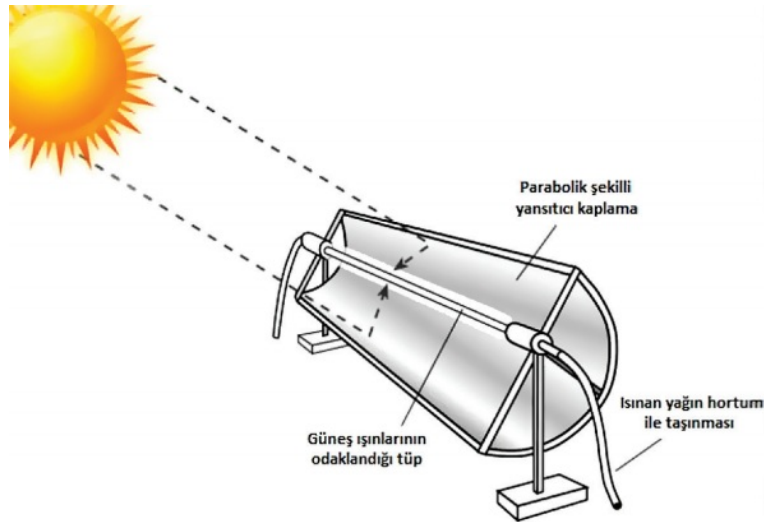
Büyük güçte elektrik üretmek için, cam sera çap olarak çok geniş ve kullanılan boru (baca) mümkün olduğunca yüksek olmalıdır. Bu sayede, 50 ile 400 MW'a kadar güç çıkışı sağlayabilen geniş ölçekli güneş bacaları kurulabilir.



Şekil 9: Güneş Bacası Uygulamaları

Parabolik Oluk Kollektörlü Güç Santralleri:

Temel teknolojisi, bir akışkanın güneş ışınımı ile ısıtılarak buharlaştırılması ve buharın bir turbo-jeneratör çevrimi yardımıyla elektrik enerjisi elde edilmesi kuralına dayanır. Günümüz teknolojisi ispatlanmış, güneş enerjisinden elektrik elde etmenin en yaygın ısı uygulamasıdır.



Şekil 10: Parabolik Oluk Kollektörler

Bu sistemlerde, silindirik doğrusal odaklı kollektörler kullanılmaktadır. Kollektörün iç kısmındaki yansıtıcı yüzeyler, güneş enerjisini, kollektörün odağında yer alan ve boydan boya uzanan siyah bir absorban boruya odaklarlar. Kollektörler genellikle, güneşin doğudan batıya hareketini izleyen tek eksenli bir izleme sistemi üzerine yerleştirilirler. Enerjiji toplamak için absorban boruda bir sıvı dolaştırılır. Toplanan ısı, elektrik üretimi için enerji santraline gönderilir. Bu sistemler yoğunlaştırma yaptıkları için, 350 - 400°C sıcaklığa ulaşabilmektedir.

2 Temiz enerji kaynakları

Çanak Güneş Güç Santralleri:

İki eksende güneşi takip ederek, sürekli olarak güneşi odaklama bölgesine yoğunlaştırırlar. Isıl enerji, odaklama bölgesinden uygun bir çalışma sıvısı ile alınarak, termodinamik bir dolaşıma gönderilebilir ya da odak bölgesine monte edilen bir Stirling motoru yardımı ile elektrik enerjisine çevrilebilir.

Çanak – Stirling bileşimiyle güneş enerjisinin elektriğe dönüştürülmesinde %30 civarında verim elde edilmiştir.



Şekil 11: Çanaklı – Stirling Motorlu Güneş Güç Santrali

Merkezi Alıcılı Güneş Güç Santralleri:

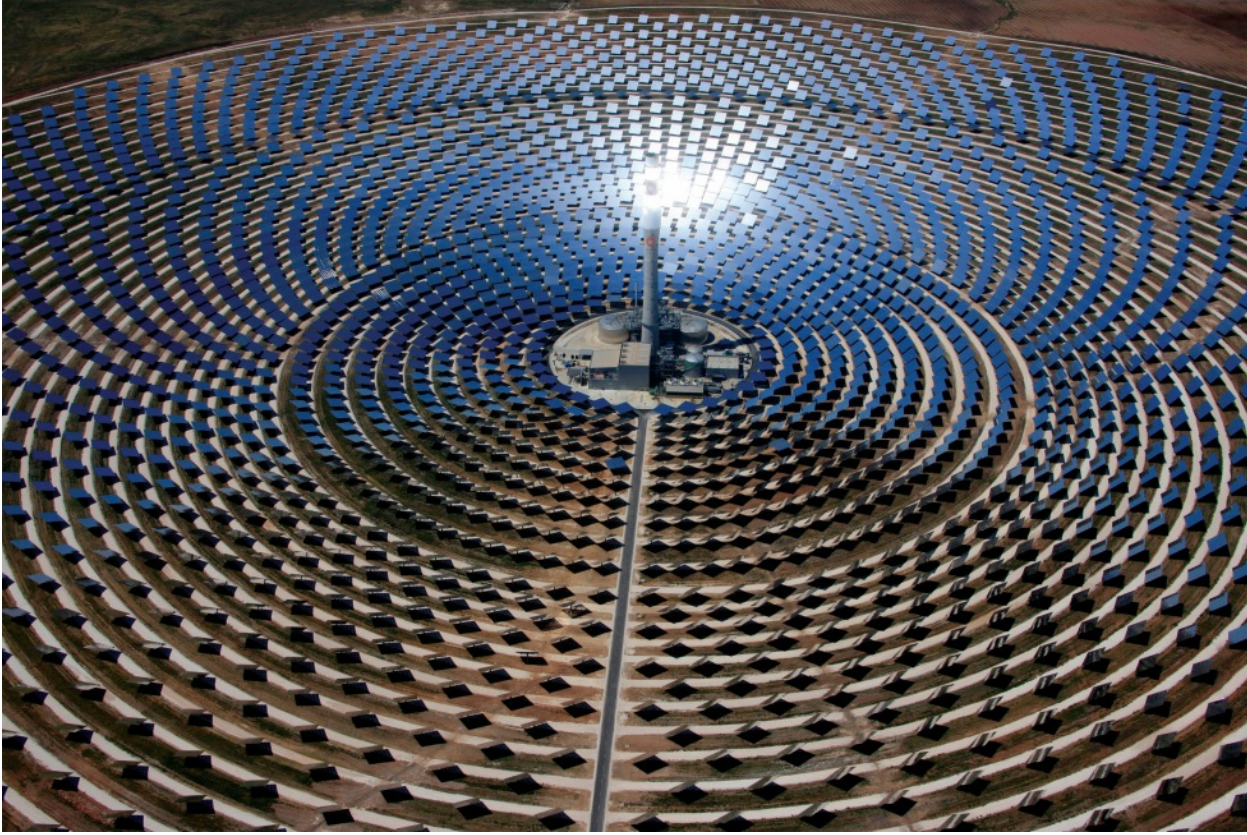
Her biri ayrı ayrı odaklanan ve heliostat olarak adlandırılan aynalardan kurulu bir alan, güneş enerjisini, alıcı denilen bir kule üzerine oturtulmuş ısı eşanjörüne yansıtır ve enerji yoğunlaştırılır. Alıcıda bulunan ve içinden sıvı akışkan geçen boru yumağı, güneş enerjisini üç boyutta hacimsel olarak absorbe eder. Bu sıvı buhar jeneratörüne pompalanarak elektrik üretilir. Bu sistemlerde ısı aktarım akışkanı olarak tuzlu eriyik veya hava kullanılabilir. Bu sistemlerde sıcaklık 800°C'ye kadar çıkabilir.

Heliostatlar bilgisayar tarafından kontrol edilerek alıcının sürekli güneş alması sağlanır.

Bu sistemlerin kapasite ve sıcaklıkları, sanayi ile kıyaslanabilir düzeyde olup Ar-Ge çalışmaları devam etmektedir.

Ülkemizde bu sistemlere örnek olarak, Mersin'de 500 adet heliostatdan kurulu 5 MW'lık deneysel bir sistem mevcuttur.

2 Temiz enerji kaynakları



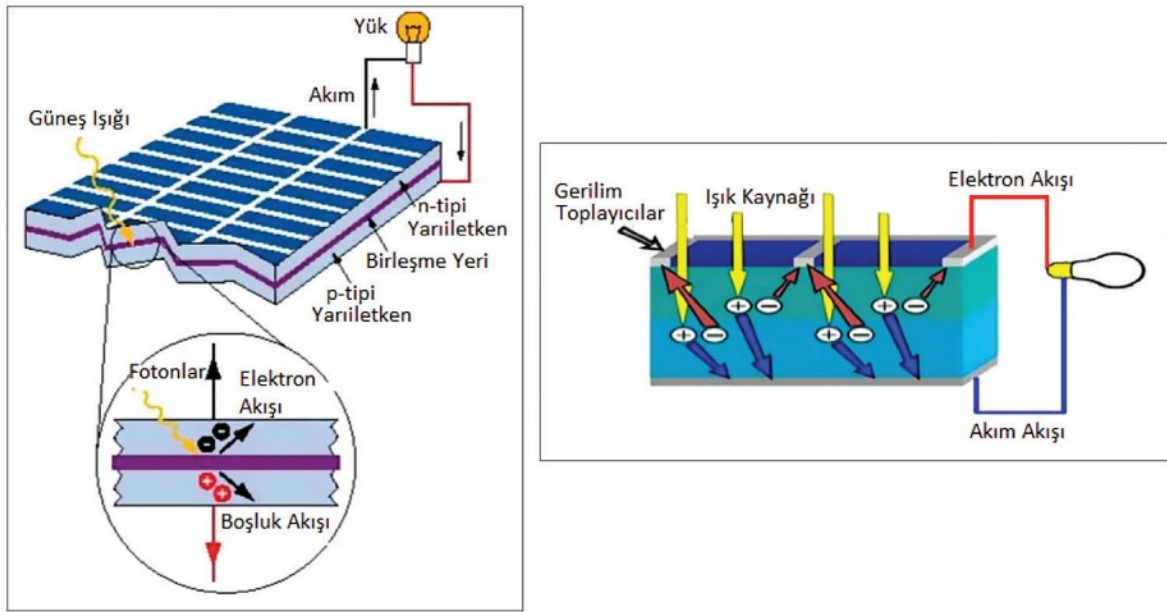
Şekil 12: Merkezi Alıcılı Güneş Güç Santral Uygulamaları

2 Temiz enerji kaynakları

b) FOTOVOLTAİK SİSTEMLER (PV)

Güneşten direkt olarak elektrik üreten sistemlerin çalışma ilkesi fotovoltaik ilkesine dayanır. Fotovoltaik etki ilkesine göre üzerine ışık düşen malzemelerde elektron hareketi olayı gözlemlenir. Fotovoltaik sistemler üzerine güneş ışığı düştüğünde, güneş enerjisini doğrudan elektrik enerjisine çeviren yarı iletken malzemelerden oluşan düzeneklerdir.

Fotovoltaik sistemler, ikili yarı iletken katmanlardan oluşurlar (p-n katmanları). Bu katmanların bir arada kullanımları ışık etkisiyle katmanlardan birinden elektron koparılmasını sağlar. Kopan elektron pozitif olan diğer katman tarafından çekilir. Elektronların bu şekilde hareket etmeleri bir elektrik akımını oluşturur. Oluşan elektrik akımı çeşitli iletkenler yardımıyla kullanılacağı bölgelere taşınır.



Şekil 13: Fotovoltaik Sistemin Kesit Görünümü ve Etkileşimi

Fotovoltaik sistemlerin yapımında yarı iletken malzemeler kullanılmaktadır. Silisyum, kullanılan en yaygın malzeme olmaya devam etmektedir. Sistemler, tek/çok kristal blok veya tabakadan elde edilerek dilimlenmiş kalın kristal malzemeden veya bir taşıyıcı üzerinde oluşturulmuş ince film tabakalardan üretilmektedir.

Kullanılan Malzemeler:

Kristal Malzeme: Kristal Silisyum, Galyum Arsenit (GaAs)

İnce Film Malzeme: Amorf Silisyum, Kadmiyum Tellürid (CdTe), Bakır İndiyum Galyum Diselenid (CIGS)

Optik Yoğunlaştırıcı Hücresel: Gelen ışığını yoğunlaştıran mercekli veya yansıtıcı araçların kullanıldığı sistemlerdir. Sistem verimi %30'un üstüne çıkılabilmektedir.

Güneş enerjisi, sistemin yapısına bağlı olarak normalde %5 ile %20 arasında bir verimle elektrik enerjisine çevrilebilir. Güç çıkışını arttırmak amacıyla, çok sayıda fotovoltaik hücre birbirine paralel ya da seri bağlanarak bir yüzey üzerine monte edilir, bu yapıya fotovoltaik modül adı verilir. Güç talebine bağlı olarak modüller birbirine seri veya paralel bağlanarak birkaç watt'dan megawatt'lara kadar fotovoltaik sistemler oluşturulur.

2 Temiz enerji kaynakları

Fotovoltaik Sistemlerin Kullanım Alanları:

Şebekeden Bağımsız Fotovoltaik Sistem: İhtiyacın olduğu kadar fotovoltaik panelin olduğu bir sistem kurulur. Bu sistem enerji kaynağı olarak kullanılır. Sistemde; temel olarak fotovoltaik panel, inverter (evirici), şarj regülatörü ve akü bulunur.

Güneşin yetersiz olduğu zamanlarda ya da özellikle gece süresince kullanılmak üzere sistemde akü (batarya) bulundurulur. Sistem gün boyunca elektrik enerjisi üretirken aküde depolar, enerjiye ihtiyaç olduğunda aküden alınır. Akünün aşırı şarj ve deşarj olarak zarar görmesini engellemek için ya güneş pillerinden gelen akım ya da enerji çekişi kesilir.

Şebeke uyumlu alternatif akım elektriğinin gerekli olduğu uygulamalarda, invertör vasıtasıyla akümülatördeki doğru akım (DC) alternatif akıma (AC) dönüştürülür.

Şebekeye Bağlı Fotovoltaik Sistem: Şebeke bağlantılı sistemler yüksek güçte santral boyutundaki sistemler olabileceği gibi, binalarda küçük güçlü kullanım şeklinde de olabilir. Bu sistemlerde örneğin bir konutun elektrik gereksinimi karşılanırken, üretilen fazla enerji elektrik şebekesine satılır, yeterli enerjinin üretilmediği durumlarda ise şebekeden enerji alınır. Böyle bir sistemde enerji depolaması yapmaya gerek yoktur, yalnızca üretilen DC elektriğin, AC elektriğe çevrilmesi ve şebekeye uyumlu olması yeterlidir.

Fotovoltaik sistemin avantajları şu şekilde sıralanabilir:

- Sistemi yıpratıcı hareketli parçası yoktur.
- Güneşin olduğu her yerde kurulabilir.
- Çok az bakım/onarım gerektirir.
- Karbondioksit ve benzeri zararlı gaz salınımı yoktur.
- Gürültü yapmaz, sessiz çalışır.
- Kullanılan enerji kaynağı sonsuz ve bedavadır.
- Sistemler panel modüller şeklindedir, kurulumu ve sökümü kolaydır.

Ülkemizdeki Kurulu Sistemler:

Güneş enerjisi için lisanssız ve lisanslı olmak üzere iki çeşit elektrik üretim alanı vardır. Lisanslı sistemler EPDK'dan lisans alarak elektrik üretip şebekeye satmayı amaçlamaktadır. Bu yönde 600 MW'lık ilk dilim için 2013 yılında ilk önlisans başvuruları alınmış, kapasite tahsisi için zorunlu olan yerlerde yarışma süreci Nisan 2015'te sonuçlanmıştır. Önlisans sürecinin ardından lisanslama işlemlerine geçilecek, akabinde de 600 MW güneş santralının kurulması çalışmaları başlayacaktır. Bu sürecin ardından 2023 hedefi güneşte 5.000 MW olan Türkiye'nin yeni bir lisanslama sürecine girmesi beklenmektedir. Bu konuda Bakanlar Kurulu'nun vereceği karar bu sektörün önünü açacaktır.

Kendi elektriğini üretmek için kurulan ve şebekeye elektrik veren lisanssız güneş enerjisi sistemlerinin kurulum gücü ise Temmuz 2015 itibarıyla 120 MW'ı aşmıştır. TEDAŞ'a yapılan proje başvuruları 2.000 MW'ı, projesi onaylanan başvurular ise 700 MW'ı aşmıştır.¹⁶ Mevcut durumda 4.000 adedi aşan başvurular, lisanssız sistemlerin önümüzdeki süreçte de güneş elektriği alanındaki en önemli pazar olacağını göstermektedir.¹⁷

16 <http://www.lisanssizedelektrik.org/lisanssiz-elektrik-uretimi-basvurulari/>, Lisanssız Elektrik Üretimi Başvuruları, Lisanssız Elektrik Üretimi Derneği (Lİ-DER)

17 <http://www.lisanssizedelektrik.org/?p=Basvuru-ProjeOnay-ve-KabulBilgileri>, Lisanssız Elektrik Üretimi Derneği (Lİ-DER)

2 Temiz enerji kaynakları

türbin modelleri yeni ve daha büyük modellerine göre daha gürültülüken günümüz modern türbinleri oldukça sessizdirler.

Kuş sığınakları ve kuşların toplu olarak yaşadıkları yerlere rüzgar santrali kurulmamasına da dikkat edilerek kuş ölümlerinin en aza indirilmesi söz konusudur.

Görüldüğü gibi birçok avantaja sahip bir enerji kaynağı olan ve oldukça yüksek bir potansiyele sahip olduğumuz rüzgardan elektrik enerjisi üretiminde faydalanılması şüphesiz kaçınılmazdır.

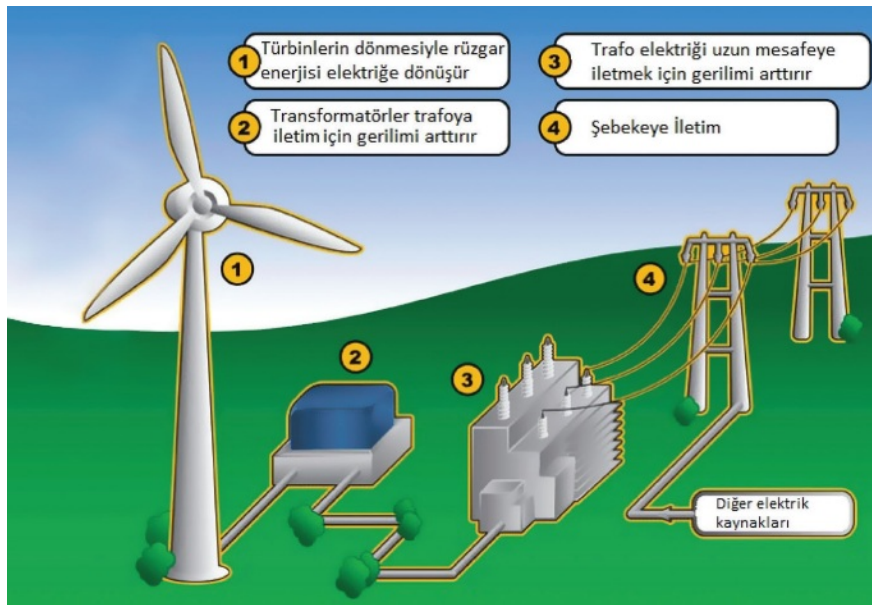
2. RÜZGAR ENERJİSİNİN ELEKTRİK ÜRETİMİNDE KULLANIMI

Rüzgar türbinleri; rüzgarın sahip olduğu kinetik enerjiyi önce mekanik enerjiye, daha sonra da elektrik enerjisine dönüştüren sistemlerdir. Rüzgar türbinlerinden elde edilen verimin yüksek olması için arazi özelliklerine, rüzgar hızlarına ve kullanım amacına uygun rüzgar türbinleri seçilmelidir²⁰.

Rüzgar türbinleri, yapılarına göre 2 ana kategoriye ayrılmaktadır: Yatay eksenli rüzgar türbinleri ve dikey eksenli rüzgar türbinleri. Yatay eksenli rüzgar türbinleri, yer konumuna göre rotoru yatay ekseninde çalışmaktadır. Bu türbinlerde rotor kanatlarının sayısı azaldıkça rotorun dönüş hızı artmaktadır. Teknolojik ve ticari olarak en yaygın kullanılan türbinler bu türbinlerdir. Dikey eksenli rüzgar türbinlerinde dönme eksenli rüzgar eksenine rüzgar yönüne dik ve kanatları dikeydir.

Güçlerine göre rüzgar türbinleri kendi içinde mikro türbinler, küçük güçlü türbinler, orta güçlü türbinler ve büyük güçlü türbinler olmak üzere dörde ayrılmaktadır. Şebeke açısından rüzgar türbinleri de, kendi içinde şebekeden bağımsız ve şebekeye bağlı sistemler olmak üzere ikiye ayrılır²¹.

- **Şebeke Bağlantılı Sistemler:** Elektrik şebekesine bağlı bir ve/veya birden fazla büyük güçlü rüzgar türbini içeren rüzgar tarlalarından (santrali) oluşan sistemlerdir.



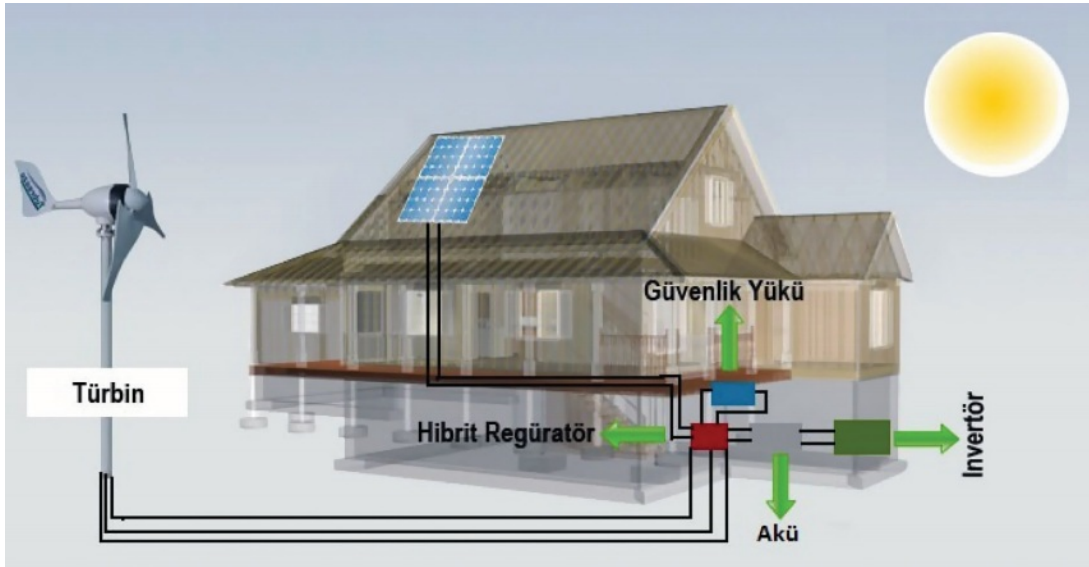
Şekil 15: Şebeke Bağlantılı Rüzgar Türbini

20 Nurbay N., Cınar A. "Rüzgar Türbinlerinin Çeşitleri ve Birbiriyle Karşılaştırılması", III. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu, MERSİN, 2005

21 Özakürk, M., "Rüzgar Enerjisinin Güç Kalitesi Açısından İncelenmesi", Sakarya Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya, 2007

2 Temiz enerji kaynakları

- **Şebekeden Bağımsız (Stand Alone) Sistemler:** Elektrik sistemlerine bağlı olmayan kırsal kesimlerde kullanılırlar. Kendi başlarına veya bir dizel jeneratör ve PV güneş paneli ile birlikte enerji üretirler. Bu uygulamada şebekeye hiç enerji vermeden bir veya bir kaç yük beslenir. Tarımsal amaçlı su pompalama, ürünlerin kurutulması veya soğutulması, ısıtıcıların işletimi, su arıtma, havalandırma işlemleri ve konutların elektrik ihtiyacının karşılanması için kullanılır.



Şekil 16: Şebekeden Bağımsız Rüzgar Türbin Sistemi

Ülkemizdeki Kurulu Sistemler:

2004 yılı itibarıyla sadece 18 MW düzeyinde olan rüzgar enerjisi kurulu gücümüz 2015 Temmuz itibarıyla 3.700 MW'ı aşmıştır. 21 Mayıs 2009 tarihli Elektrik Enerjisi Piyasası ve Arz Güvenliği Strateji Belgesinde, rüzgar enerjisi kurulu gücünün 2023 yılına kadar 20.000 MW'a çıkarılmasının hedeflendiği belirtilmektedir.

Lisanssız olarak kurulan rüzgar enerjisi sistemleri Temmuz 2015 itibarıyla 500 kW ile sınırlı kalmıştır. 90 MW'ın üzerindeki rüzgar santrali ise proje onayı için TEDAŞ'da beklemekte, Temmuz 2015 itibarıyla bu kurulu



gücün yaklaşık 32 MW'ının onaylandığı görülmektedir. Bununla birlikte, başvuruların yoğun bir şekilde devam etmesinden dolayı (300'ün üzeri), rüzgardan kendi elektriğini üretmek isteyenlerin sayısının yakın zamanda artması beklenmektedir.

Şekil 17: Türkiye Rüzgar Enerjisi Kurulu Gücü (MW)

C. ATIK VE BİYOKÜTLE

Çevre ve çevre sorunları dünya gündemini oluşturan en belirgin sorundur. Küreselleşen dünyada ülkeler arası ilişkilerin tek ortak noktası çevre ve çevre sorunları olmuştur. Dünyanın "ortak sorunu" olan çevre sorunlarının çözümü için etkin çevre politikaları oluşturularak mevcut kaynakların korunması ve tüketim bilincinin oluşturulması amaçlanmaktadır.

Çevre için en önemli sorun olan atıkları azaltmak için; daha üretilmeden azaltılması, geri kullanım süreci, yeniden kullanma, kompostlaştırma, termal yöntemler ve depolama gibi katı atık bertaraf yöntemleri ele alınmalıdır. Yapılan bu hazırlıklardan sonra arta kalan atıklar ise geri dönüşüm tesislerinde ayrıştırılarak yeniden kullanılabilir hale getirilmeli, geri dönüşümü mümkün olmayan (kimyasal ve tehlikeli atıklar vs) atıklar sa yalıtımları yapılarak doğa ile iç içe bulunmayacak depolama tesislerinde depolanmalıdır.

1. TÜRKİYE'NİN ATIK VE BİYOKÜTLE ENERJİSİ POTANSİYELİ

Ülkemizde ve dünyadaki endüstriyel katı atıkların bertarafı ve değerlendirilmesi yönetiminin üç temel ilkesi vardır. Bunlar az atık üretilmesi, atıkların geri kazanılması ve atıkların çevreye zarar vermeden bertaraf edilmesidir. Endüstriyel katı atıkların toplanmasından tutun da, depolanması veya bertaraf edilmesine kadar tüm hizmetlerin bir plan çerçevesinde ele alınması ve öncelikle bu atıkların değerlendirilmesi veya geri kazanılmasına, "çevre ile uyumlu atık yönetimi" denilmektedir.²²

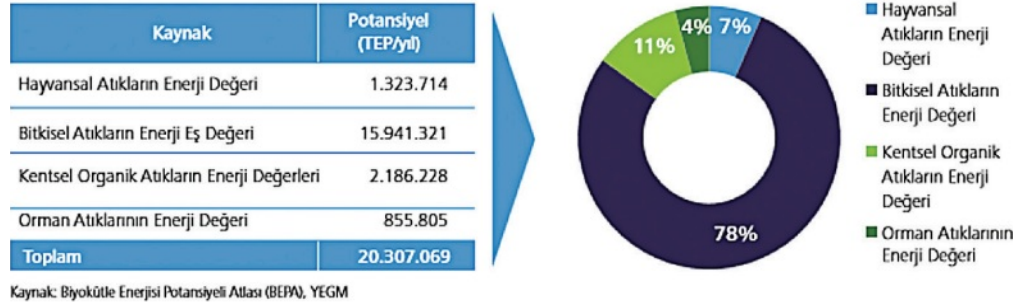


Sekil 18: Entegre Atık Yönetimine Uygun Teknolojiler

22 Katı Atıklardan ve Biyokütleden Enerji Üretimi Teknolojileri ve Entegre Katı Atık Yönetiminde Yatırım Fizibilite Çalışmaları, Dr. Mustafa Tolay, Tolay Energy

2 Temiz enerji kaynakları

Türkiye'nin biyokütle kaynakları; bitkisel (tarım), orman, organik şehir atıkları, hayvansal atıklardan oluşmaktadır. Türkiye'nin kullanılabilir biyoenerji potansiyeli yaklaşık olarak yıllık 20 MTEP (milyon ton eş-değer petrol) civarındır.²³



Sekil 19: Türkiye Biyokütle Potansiyeli

Günümüzde Kentsel Katı Atık (KKA)'lar düşük kaliteli yakıt olarak görülmektedir. 2012 verilerine göre Türkiye'de bir günde bir kişi ortalama 1,15 kg atık oluşturmaktadır. Bu da ülke genelinde günde yaklaşık olarak 81.000.000 kg atık üretildiğini göstermektedir.

Aşağıdaki tabloda Türkiye'deki atıkların enerji potansiyelini çıkarabilmek için enerji değeri sağlayabilecek maddeleri analiz eden bilgiler verilmiştir. Görüldüğü gibi ciddi anlamda geri dönüşüm sağlanabilecek atık miktarı mevcuttur.²⁴

Atık Tipi	Nitelik	Ağırlık (ton)	Ağırlık (%)
Tekstil Atıkları (Lastik/Deri)	Organik	162.136 + 287.896 = 450.232	1.35 + 2.35 = 3.7
Hayvansal Atıklar	Organik	133.199	1.11
Mineral Atıklar	Organik	662.158	5.53
Kimyasal Atıklar	Organik	231.631	1.90
Kağıt ve Karton Atıklar	Organik	806.081	6.73
Plastik Atıklar	Organik	319.612	2.67
Bitkisel Atıklar	Organik	297.004	2.48
Odun Atıkları	Organik	13.087	0.11
Hazırlama Üniteleri Çamurları	İnorganik	171.832	1.43
Hurdalar	İnorganik	980	0.008
Atık Pil ve Aküler	İnorganik	176	0.002
Metalik Atıklar	İnorganik	113.650	0.95
Cam Atıklar	İnorganik	202.165	1.68
Tıbbi Atıklar	İnorganik	54.699	0.45
Diğer	-	8.616.114	71.1
Toplam	-	12.071.617	100

Tablo 1. 2012 yılı Türkiye Geneli Atık Tipine Göre Kentsel Katı Atık Dağılımı

23 <http://bepa.yegm.gov.tr/>, Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü

24 A. K. Üstün, M. Kurban, Elektrik Enerjisi Üretiminde Kentsel Katı Atık Potansiyel Analizi ve Uygulaması, 6. Uluslararası İleri Teknolojiler Sempozyumu (IATS'11), 16-18 May 2011, Elazığ

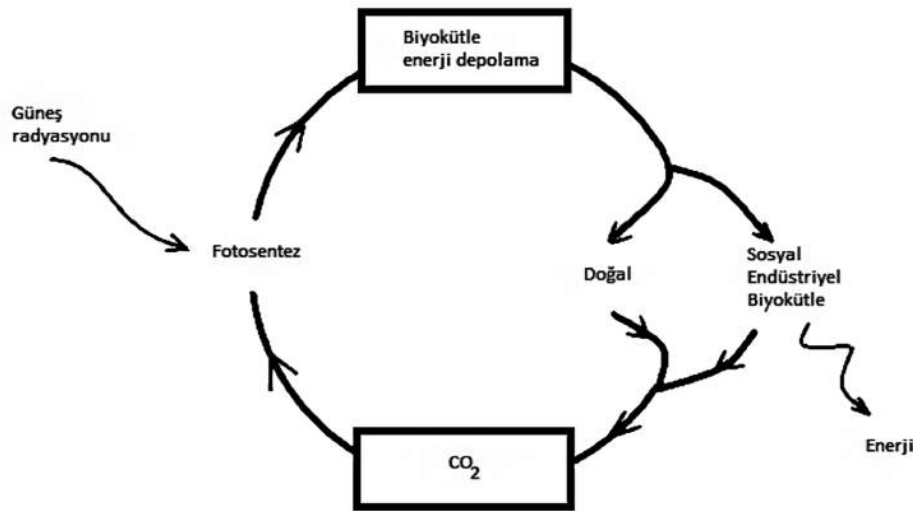
2 Temiz enerji kaynakları

Sanayi bölgeleri daha az sayıda olmalarına rağmen daha büyük atık üretim bölgeleri olmalarından dolayı atık toplanması nispeten daha kolay olan bölgelerdir. Ülkemizde biyoenerji üretimine uygun atıklar aşağıda gösterilmektedir:

- Arıtma Atıkları (birincil ve ikincil çamur)
- Hayvansal Atıklar (sütlük sığır, tavuk vb.)
- Tarımsal Atıklar, Enerji bitkileri
- Çayır Bitkileri
- Evsel Organik Atıkları
- Meyve ve Sebze İşleme Atıkları
- Mezbaha Atıkları
- (Mikro) Alg biyokütlesi
- Atık Kağıtlar
- Endüstriyel Atıklar (Patates, şeker, süt, alkolik içkiler, vb.)

2. ATIK VE BİYOKÜTLENİN ELEKTRİK ÜRETİMİNDE KULLANIMI

Biyokütle kaynaklarından elektrik, ısı ve yakıt üretimi gerçekleştirilebilir. Enerji üretimi için biyokütle kaynakları termo-kimyasal veya biyo-kimyasal çevrim yöntemleri ile isteğe uygun bir enerji formuna çevrilmiştir. Biyokütle çevrim sürecinden sonra elde edilen yakıtlar katı, sıvı ve gaz olmak üzere üçe ayrılmaktadır ve yatırımcılara ek gelir elde edebilme fırsatı sağlamaktadır. Hızla büyüyen biyokütle sektörüne paralel olarak yeni teknolojilerin araştırılması ve geliştirilmesi devam etmektedir.



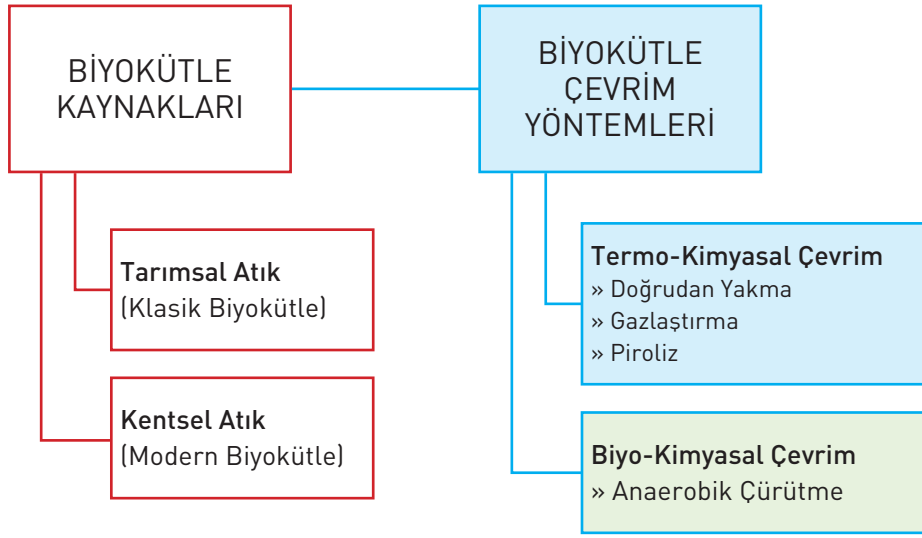
Şekil 20: Doğal Biyokütle Çevrimi

2 Temiz enerji kaynakları

Biyokütleden üç tip biyoyakıt elde edilmektedir. Bunlar;

- Katı Biyoyakıtlar (Peletler),
- Sıvı Biyoyakıtlar (Biyodizel, Biyoetanol),
- Gaz Biyoyakıtlar (Biyogaz, Biyosentez, Biyohidrojen)

Biyokütle kaynaklarından enerji üretme süreçleri aşağıdaki gibi gerçekleşir:



Şekil 21: Biyokütle Kaynaklarından Enerji Üretme Süreci

Katı Atıklar, yaşamsal faaliyetlerimizin doğal sonucu olarak ortaya çıkmaktadır ve bu katı atıkların yeniden dönüştürülmesi kalkınma faaliyetlerimiz açısından önemlidir. Günümüzde katı atıkların enerji potansiyellerinin değerlendirilmesi için farklı teknolojiler geliştirilmiştir. Bunlar; düzenli depolama, yakma, gazlaştırma ve aneorobik çürütme olarak sıralanmaktadır.²⁵

Düzenli Depolama:

Düzenli depolama basit olarak katı atıkların, sızdırmazlığı sağlanmış büyük alanlara dökülmesi, sıkıştırılması ve üzerinin örtülerek tabii biyolojik reaktör haline getirilmesi olarak tanımlanabilir. Depolama sahasında biriken kentsel katı atıkların bozunması sonucu başlıca metan ve karbondioksitten meydana gelen depo gazı oluşur. Çevreye yayılarak patlamalara, zehirlenmelere sebep olabilecek depo gazının yatay veya düşey gaz toplama sistemi ile toplanması veya enerji üretmek suretiyle değerlendirilmesi gerekir. Depo gazının en önemli özelliği metan içeriğinden dolayı enerji değeridir. Ortalama alt kalorifik değer metre küp başına 19.750 kJ civarındadır. Bir milyon ton çöpün ayrışması sonucu 510 m³/gün depo gazı geri kazanılabilir, bu değer yaklaşık 800 kW'lık elektrik üretimi için yeterlidir. Depo gazından enerji üretim tesisinin ömrü 10-20 yıl arasında değişmektedir.²⁶

25 Uşak Belediyesi Katı Atık Yönetimi, Fizibilite Raporuna Esas Sondajlı Atık Sahası Karakterizasyonu Belirlenmesi ve Gaz Varlığının Araştırılmasına Yönelik Ar-Ge Projesi, Nisan 2010, İzmir

26 Kentsel Katı Atıklardan Enerji Üretimi, Nergiz Akpınar, İTÜ Enerji Enstitüsü, Prof. Dr. Mete Şen, İTÜ Makine Fakültesi

2 Temiz enerji kaynakları

Yakma:

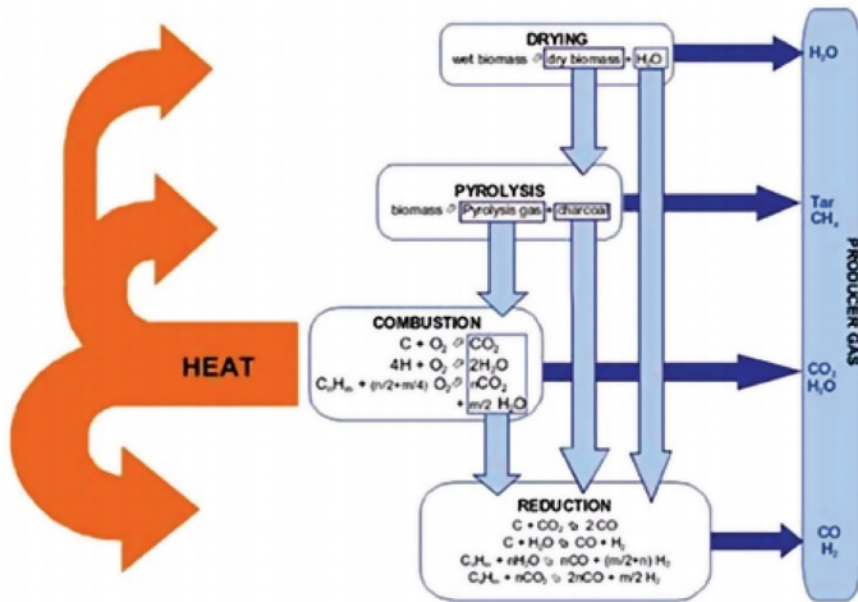
Kentsel katı atıklar; hacim azaltılması, stabilizasyon, patojen mikroorganizma giderimi ve enerji elde etmek amacı ile yakılırlar. Bu yöntem özellikle kompostlaştırılması ve geri dönüşümü mümkün olmayan atıklar için kullanılmaktadır. Yakma teknolojisinin en büyük avantajı, ağırlıkça %75, hacimce %90 azalma sağlamasıdır. Dezavantajı ise yakma sonucu oluşan baca gazı emisyonlarının hava kirliliğine neden olmasıdır. Baca gazı arıtma sistemleri de maliyeti oldukça yükseltmektedir. Yakma teknolojisi kısaca atıkların bir fırında yakılarak azaltılması ve ısıl değerlerinden faydalanılması işlemidir.

Gazlaştırma:

Gazlaştırma 18. yy'ın sonlarından bu yana bilinen bir teknolojidir. Özellikle gelişmekte olan ülkeler için günümüzden geleceğe önemli bir rol oynayan biyokütle kullanılabildiği yıllardan bu yana ispatlanmıştır.

Bir enerji kaynağı olarak kullanılan biyokütle birçok dezavantajı mevcuttur. Düşük enerji yoğunluğuna sahip (yaklaşık 16-20 MJ/kg) ham biyokütle kaynakları direk olarak yakıldığı takdirde, çok düşük randıman sağlar ve iç ve dış mekanlarda yüksek seviyede hava kirliliği oluşmasına neden olur. Gazlaştırma biyokütleden gaz yakıt elde edilen termokimyasal bir dönüşüm prosesidir. Diğer bir deyişle biyokütle termokimyasal bir dönüşümle gaz yakıtına dönüştürülür. Modernize edilmiş biyokütle enerjisi teknolojilerinin amacı üretim ve kullanım sırasında emisyonları azaltırken yakıtın yoğunluğunu arttırmaktır.²⁷

Gazlaştırma terimi yakıtın stokiometrik hava miktarında daha az havayla yakıldığı kısmi bir yanma prosesini tarif eder. Gazlaştırma prosesi kentsel katı atıkların hacminin azaltılmasında ve enerji geri kazanımında verimli bir tekniktir. Gazlaştırmanın yanmaya göre en büyük avantajı elektrik üretim veriminin daha iyi olmasıdır. Temel enerji üretimi ise yanmadan daha düşüktür. Gazlaştırma prosesinde atığın kısmi yanması sonucu CO, H₂ ve baste CH₄ olmak üzere bazı doymuş hidrokarbonlardan oluşan yanabilir bir gaz (syngas) yakıt elde edilir. Elde edilen gaz daha sonra içten yanmalı motor, gaz türbini ve boilerlerde yakılarak enerji üretilir. Gazlaştırma işlemi dört kimyasal reaksiyondan oluşur. Bunlar oksidasyon, piroliz, reaksiyon ve gazlaştırmadır.



Şekil 22: Gazlaştırma Prosesleri

27 http://www.eie.gov.tr/eie-web/turkce/YEK/biyoenjeri/04-gazlastirma/gz_nedir.html, Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü

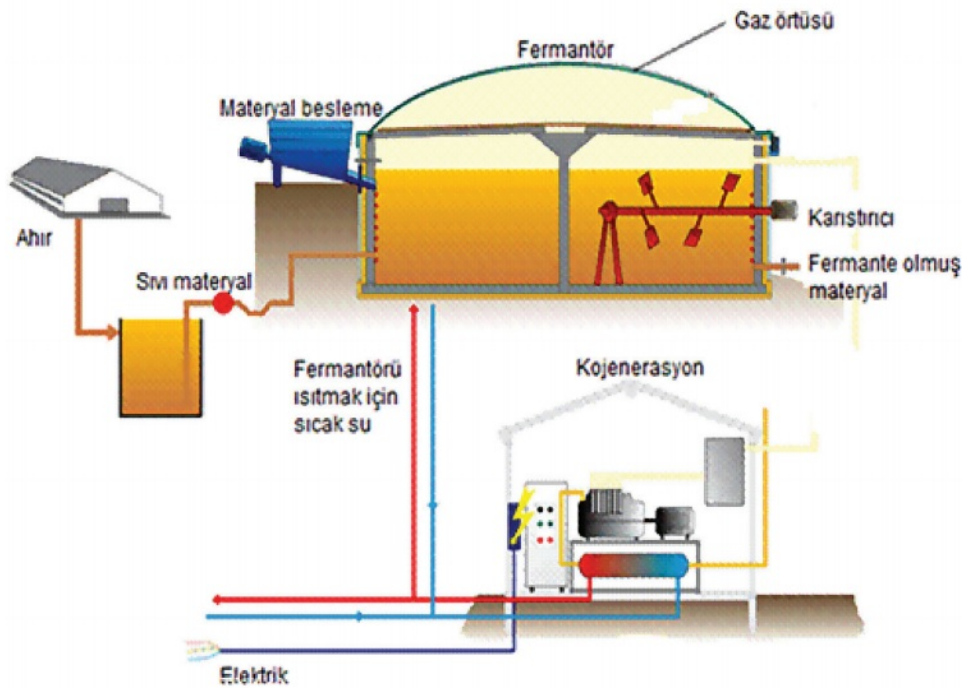
2 Temiz enerji kaynakları

Anaerobik Çürütme:

Biyogaz terimi temel olarak organik atıklardan kullanılabilir gaz üretilmesini ifade eder. Diğer bir ifade ile anaerobik (oksijensiz) ortamda mikrobiyolojik floranın etkisi altında organik maddenin karbondioksit ve metan gazına dönüştürülmesidir. Biyogaz elde edimi temel olarak organik maddelerin ayrıştırılmasına dayandığı için temel madde olarak bitkisel atıklar ya da hayvansal gübreler kullanılabilir. Kullanılan hayvansal gübrelerin biyogaza dönüşümü sırasında fermente olarak daha verimli hale geçmesi sebebiyle dünyada temel materyal olarak kullanılmaktadır. Aynı zamanda tavuk gübrelerinden de oldukça verimli biyogaz üretimi yapılmaktadır.

Anaerobik çürütme çöpün organik kısmının oksijensiz ortamda biyolojik olarak bozunmasıdır. Prosesin başlıca ürünü yaklaşık %64 CH₄ ve %35 CO₂'den oluşan biyogazdır.

Bir anaerobik çürütme sistemi ön arıtma, anaerobik dönüşüm, son arıtma ve sızıntı suyu ve gazların arıtılması aşamalarından oluşur. Ön arıtma basamakları manyetik ayırma, öğütme, yoğunluk farkıyla ayırmadır. Son arıtma ise mekanik su giderme, aerobik kompostlaştırma ve sızıntı suyu arıtma basamaklarından oluşur.



Şekil 23: Anaerobik Sistemler

Yukarıdaki yöntemlerle elde edilen gaz bileşimindeki organik maddelerin içeriğine bağlı olarak yaklaşık; % 40-70 metan, % 30-60 karbondioksit, % 0-3 hidrojen sülfür ile çok az miktarda azot ve hidrojen bulunan bir gaz karışımdır. Biyogazın çeşitli avantajları vardır:

• Enerjiyle İlgili Avantajlar

Yenilenebilir enerji üretimi sayesinde ticari ve ticari olmayan yakıtların yerine geçer. Ticari yakıtlarda, ülke ve birey ekonomisine finansal yararlar sağlar. Lokal enerji üretimi sonucunda enerji iletim ve dağıtım kayıpları azalır.

2 Temiz enerji kaynakları

- **Gübrelemeyle İlgili Yararlar**

Biyogaz üretiminden sonra atıklar yok olmamakta, çok daha değerli bir hale dönüşmektedir. Anaerobik fermantasyondan sonra geriye kalan atık organik gübre olarak değerlendirilir.

- **Sağlıkla İlgili Yararlar**

Bacasız doğrudan yakma sistemlerinde odun ve bitkisel atıkların kullanılması, kırsal kesimde yaşayanlarda çeşitli solunum yolu hastalıklarına neden olmaktadır. Biyogazın kullanımı bu sorunları ortadan kaldırmaktadır. Ayrıca atık yığınlarından oluşan sinek ve hastalıklar bu kesimde yaşayanların sağlığını tehdit etmektedir. Anaerobik fermantasyon sırasında atıklarda bulunan patojenler ve parazitlerin büyük kısmı bertaraf edilir. Patojen giderimi % 90 civarındadır. Böylece sağlık harcamalarında azalma meydana gelir.

- **Kalkınma İle İlgili Yararlar**

Biyogaz sistemleri kırsal kesim yaşam standartlarının gelişmesini sağlar. Ayrıca yerel tesisat ve inşaat çalışanlarının gelir ve bilgilerinin artmasına neden olur. Kırsal kesimden oluşan göçü azaltır.

- **Ekonomik Yararlar**

Biyogaz sistemleri, kurulduğu bölgelerde tasarrufların ve gelirin artışına neden olur. Lokal enerji ve gübre üretimi sayesinde, genel ekonomik dalgalanmalardan etkilenmeyi azaltır ayrıca makro seviyede enerji ve gübrede dışa bağımlılığı azaltır.

- **Çevresel Yararlar**

Biyogaz sistemleri, çevre kirliliğinin büyük ölçüde azalmasını sağlar. Biyogaz sistemlerinde organik katı maddenin yaklaşık % 50'si giderilmektedir. Bu oran bazı sistemlerde % 80-90'a kadar çıkabilmektedir.²⁸

3. BİYOKÜTLEDEN YAKIT ELDE EDİLMESİ

Biyokütle kaynaklarından sıvı yakıtların elde edilmesi de mümkündür. Bu yakıtların hammaddesi tamamen orijinal hammadde olabileceği gibi atıklardan da oluşabilir.

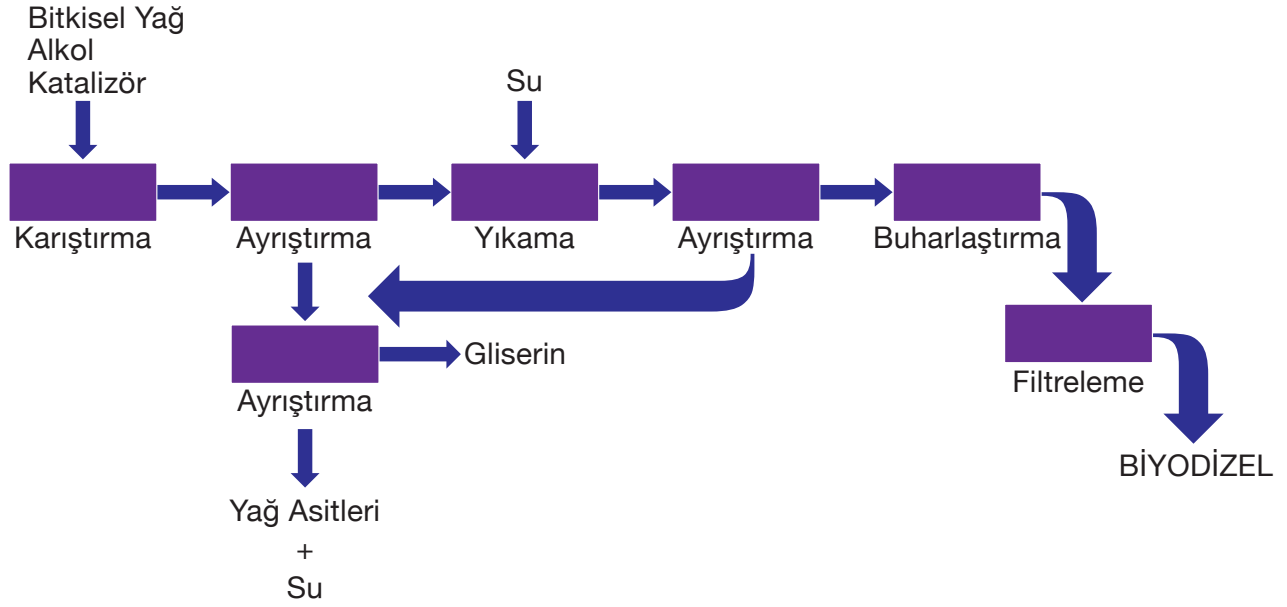
Biyodizel:

Biyodizel, kolza (kanola), ayçiçek, soya, aspir gibi yağlı tohum bitkilerinden elde edilen bitkisel yağların veya hayvansal yağların bir katalizör eşliğinde kısa zincirli bir alkol ile (metanol veya etanol) reaksiyonu sonucunda açığa çıkan ve yakıt olarak kullanılan bir üründür. Eysel kızartma yağları ve hayvansal yağlar da biyodizel hammaddesi olarak kullanılabilir.

Biyodizel petrol içermez; fakat saf olarak veya her oranda petrol kökenli dizelle karıştırılarak yakıt olarak kullanılabilir. Saf biyodizel ve dizel-biyodizel karışımları herhangi bir dizel motoruna, motor üzerinde herhangi bir modifikasyona gerek kalmadan veya küçük değişiklikler yapılarak kullanılabilir.

28 Biyokütle Sektör Raporu, Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı, Eylül 2012

2 Temiz enerji kaynakları



Şekil 24: Biyodizel Üretim Aşamaları

Biyodizel Yakıtın Faydaları:

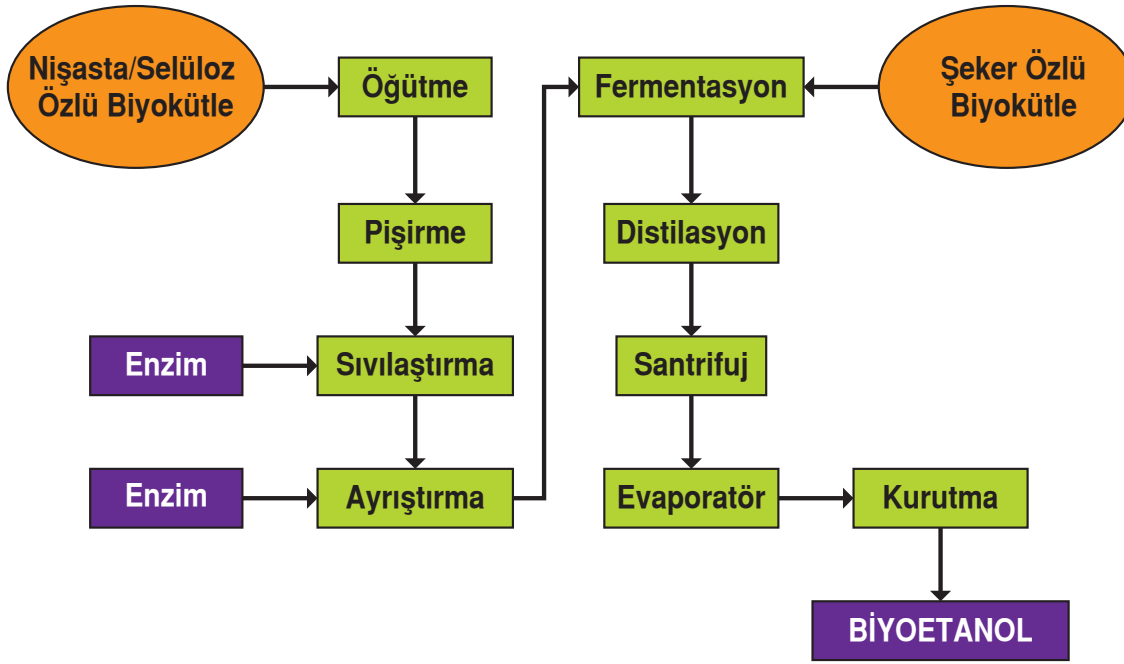
- Biyodizel, dizel yakıtı eşdeğer olarak kullanılabilen temiz, yerli ve yenilenebilir alternatif bir yakıt
- Kırsal kesimin sosyo-ekonomik yapısında iyileşme ve yerel iş imkanı
- Göçün önlenmesine katkı
- Yeni iş imkanları yaratması
- Yabancı kaynaklı petrole bağımlılığı azaltmasıyla ülkeye ekonomik ve stratejik katkı
- Daha temiz yanma ürünleri nedeniyle sürdürülebilir gelecek ve toplum sağlığına katkı
- Ekonomiye katma değer sağlaması, yan sanayinin gelişmesine katkı
- Dışalımla harcanan dövizlerin ülke ekonomisine dönmesi
- İmalat sanayinin gelişmesine katkı
- Doğal enerji kaynaklarının ve çevrenin korunması
- Sürdürülebilir enerjiye destek
- Enerji tarımının (yağlı tohum tarımının) geliştirilmesi
- Sınırlı ve tükenbilir enerji kaynaklarına alternatif
- Zararlı sera gazları emisyonunda azalma
- Hava kirliliği ve toplum sağlığı risklerinde azalma

2 Temiz enerji kaynakları

Biyobenzin (Biyoetanol):

Hammaddesi şeker pancarı, mısır, buğday ve odunsular gibi şeker, nişasta veya selüloz özlü tarımsal ürünlerin fermantasyonu ile elde edilen ve benzine belirli oranlarda harmanlanarak kullanılan alternatif bir yakıttır. Nişastanın önce şekere, daha sonra da şekerin doğrudan fermente edilmesiyle biyoetanolle dönüştürülmesi ile sağlanır

Biyoetanol berrak, renksiz ve karakteristik bir kokuya sahip bir sıvıdır. Yüksek oktanlı bir yakıt olup kaynama noktası 78,5°C, donma noktası -114,1°C dir. Biyoetanol 20 °C de 0,789 gr/ml yoğunluğa sahiptir. İçten yanmalı motorlara herhangi bir modifikasyona ihtiyaç duyulmadan %10 miktarında harmanlanarak kullanılabilir.



Şekil 25: Biyobenzin Üretim Aşamaları

Biyoetanolün Çevreye Olan Faydaları:

- Biyoetanol yakıt içindeki oksijen seviyesini arttırmanın en kolay şeklidir. Yakıtın oksijen seviyesini arttırarak, yakıtın daha verimli yanmasını sağlayarak, egzoz çıkışındaki zararlı gazları azaltır,
- Biyoetanol yakıtlarda oktan artırmak amacı ile kullanılan benzen, metil tersiyer bütül eter (MTBE) gibi kanserojen maddelerin çevreci alternatifidir,
- Biyoetanol egzoz emisyonlarını azaltır,
- Biyoetanol karışımları, ozon tabakasının azalmasına yol açan, hidrokarbon emisyonlarında büyük ölçüde düşüş sağlar,
- Yüksek seviyeli biyoetanol karışımları azot oksit emisyonlarında %20'ye kadar düşüş sağlar,

2 Temiz enerji kaynakları

- Yüksek seviyeli biyoetanol karışımlarının kullanılması ile Uçucu Organik Madde (VOCs)'lerde %30 ve üstü azalma sağlanmaktadır (VOC's yer seviyesi ozon tabakasının oluşmasının en önemli sebeplerindendir),
- Biyoetanol kanserojen etkisi bulunan benzen ve butadin emisyonlarını %50 oranında azaltır,
- Biyoetanol, sülfür dioksit ve partikül emisyonlarında belirgin bir düşüş sağlar.

Ülkemizdeki Kurulu Sistemler:

Atık, biyogaz ve çöp gazı sistemlerinin aralarında olduğu lisanslı biyokütle tesislerinin işletmede olan kapasitelerin kurulu gücü Temmuz 2015 itibarıyla 200 MW civarındadır. Bu gücü sağlayan biyokütle santrallerinin sayısı ise 52 adettir.

Günümüzde biyodizel işleme lisansı sahibi olan firmaların sayısı ise 2012 itibarıyla 24'tür. Bununla birlikte, Resmi Gazete'de yayımlanan 25 Şubat 2011 tarih ve 27857 tarihli Bakanlar Kurulu Kararı ile Oto Biyodizel ve Yakıt Biyodizeline 0,9100 TL/L ÖTV uygulaması getirilmiştir. Hem ÖTV hem de emtia fiyatlarındaki artış nedeniyle biyodizel üretimi artık maliyetini karşılayamaz hale gelmiştir. Bu nedenle ülkemizde sadece bir firma tarafından 20 bin tonluk bir üretim yapılmaktadır.

Biyoetanol işleme lisansı sahibi firmaların sayısı ise 3'tür. Resmi gazetede yayımlanan 27 Eylül 2011 tarih ve 28067 sayılı "Benzin Türlerine İlişkin Teknik Düzenleme Tebliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Tebliğ"e göre, Piyasaya akaryakıt olarak arz edilen benzin türlerinin, yerli tarım ürünlerinden üretilmiş etanol içeriğinin: 1/1/2013 tarihi itibarıyla en az %2, 1/1/2014 tarihi itibarıyla en az %3 olması zorunludur

Lisansız olarak kurulan sistemlerin kurulu gücü ise Temmuz 2015 itibarıyla 5.6 MW civarındadır. 17,6 MW gücündeki biyokütle santrali proje onayı için TEDAŞ'a başvurmuş, 12,4 MW'ın projesi onaylanmıştır.

3 TEMİZ ENERJİ KAYNAKLARININ KULLANIMININ TEŞVİKİ

Devletler tarafından çeşitli sebeplerle teşvik mekanizmaları oluşturulmuştur. Bunlar kısaca;

- yurtiçi pazarın canlandırılması,
- yerli hammadde ve işgücünün ekonomiye daha fazla dahil edilmesi,
- kaynakların en verimli ve maksimum mertebede değerlendirilmesi,
- çevreye ve emisyon azaltımına katkı vb

olarak sıralanabilir.

Devlet destekleri; tesislere verilen standart devlet teşvikleri olabileceği gibi (KDV istisnası, gelir vergisi, SSK, vergi vs), tesislerde kullanılan hammaddeye sübvansiyonlar ya da üretilen malzeme veya hizmete verilen destekler şeklinde de olabilir.

Yenilenebilir enerji kaynaklarının artan enerji ihtiyacımızın karşılanmasında ve iklim değişikliğiyle mücadelede çok önemli bir rolü vardır. Bu nedenle, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artırılması için de ülkeler birçok politika ve teşvik mekanizmaları geliştirmektedir. Bunun sonucu olarak da her geçen yıl yenilenebilir kaynaklardan enerji üretim yüzdesi artış göstermektedir. Ülkemizde de yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artırılmasını sağlamaya yönelik olarak birçok teşvik mekanizmaları getirilmiştir. Bu bölümde uygulanan teşvik mekanizmaları ve destekler anlatılmaya çalışılacaktır.

A. FİYAT VE ALIM GARANTİLERİ

Yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik üretimi amaçlı kullanımının artması için en önemli teşvik mekanizması fiyat ve alım garantisi sağlanmasıdır. Bunun nedeni, yeni serbestleşmeye başlayan bir elektrik piyasasında elektriğin referans fiyatının belirlenmesini sağlayacak bir mekanizmanın kurulmamış olması, yenilenebilir enerji yatırım maliyetinin yüksek olması ve özellikle yatırımın geri dönüş süresi içerisinde üretilen elektriğin hangi fiyattan ve kime satılacağı konusunda yatırımcı açısından öngörülebilir bir piyasa ortamının sağlanmasıdır.²⁹

Türkiye’de yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının teşvik edilmesi için getirilen fiyat ve alım garantileri 5346 sayılı “Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun”da düzenlenmiştir. Buna göre, bu Kanunun yürürlüğe girdiği 18.5.2005 tarihinden 31.12.2015 tarihine kadar işletmeye girmiş veya girecek YEK Destekleme Mekanizmasına tabi üretim lisansı sahipleri için, bu Kanuna ekli I sayılı Cetvelde yer alan fiyatlar, 10 yıl süre ile uygulanır. 2013 yılında alınan Bakanlar Kurulu Kararı ile 31.12.2015 tarihi 31.12.2020 tarihine uzatılmıştır.

29 Güneş Enerjisinden Elektrik Üretiminde Ülkemizde Ve AB Ülkelerinde Verilen Teşvikler, Engin ÖZDEMİR, Kocaeli Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Enerji Sistemleri Mühendisliği Bölümü, H. Emre BAĞIRAN, Kastamonu Üniversitesi, Tosya Meslek Yüksekokulu

3 Temiz enerji kaynaklarının kullanımının teşviki

I Sayılı Cetvel	
Yenilenebilir Enerji Kaynağına Dayalı Üretim Tesis Tipi	Uygulanacak Fiyatlar (ABD Doları cent/kWh)
a. Hidroelektrik üretim tesisi	7,3
b. Rüzgar enerjisine dayalı üretim tesisi	7,3
c. Jeotermal enerjisine dayalı üretim tesisi	10,5
d. Biyokütleyle dayalı üretim tesisi (çöp gazı dahil)	13,3
e. Güneş enerjisine dayalı üretim tesisi	13,3

Tablo 2: I Sayılı Cetvel (18/05/2005 tarihli ve 5346 sayılı kanunun hükmüdür)

I sayılı cetvelde kaynak türüne göre ayırım yapılmış olması ve teşvik fiyatlarının ABD dolarına endeksli olması yenilenebilir enerji kaynaklarının finansmanını kolaylaştırmış ve yatırımların artmasını sağlamıştır. I sayılı cetveldeki fiyatlar hem lisanslı hem de lisanssız elektrik üretimi yatırımlarına uygulanır.

B. YERLİ İMALATA YÖNELİK TEŞVİKLER

Yenilenebilir enerji yatırımlarında yerli imalatın teşvik edilmesi, bu konudaki yerli üretim endüstrisini geliştirmede doğrudan etkilidir. Bu konuda çıkarılan mevzuat, Türkiye içinde tesis edilecek yenilenebilir projelerindeki aksamın belirli bir kısmının ülke içerisinde üretilmesini ve böylece yerli sanayinin gelişimini sağlamaya yöneliktir. Bu tür teşvik politikaları yerli pazara satış yapan şirketlerin üretimlerini bu ülkeye kaydırmasına ve dış pazardan sağlanan enerji üreten ekipmanların ve bileşenlerinin yerli pazardan sağlanmasına yol açabilir.³⁰

Bu bağlamda 5346 sayılı Kanunla getirilen teşviklerden biri de yerli imalata yönelik teşviklerdir. Buna göre, 5346 sayılı Kanun kapsamındaki yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı ve 31.12.2015 tarihinden önce işletmeye giren üretim tesislerinde kullanılan mekanik ve/veya elektro-mekanik aksamın yurt içinde imal edilmiş olması halinde; bu tesislerde üretilerek iletim veya dağıtım sistemine verilen elektrik enerjisi için, I sayılı Cetvelde belirtilen fiyatlara, üretim tesisinin işletmeye giriş tarihinden itibaren 5 yıl süreyle; bu Kanuna ekli II sayılı Cetvelde belirtilen fiyatlar ilave edilecektir. 2013 yılında alınan Bakanlar Kurulu Kararı ile 31.12.2015 tarihi 31.12.2020 tarihine uzatılmıştır.

Hem elektrik alım fiyatının hem de yerli katkının 31.12.2020'ye kadar uzatılması, çeşitli nedenlerle yatırımını henüz devreye alamamış veya yeni yatırım yapmak isteyen yatırımcıların önünü daha iyi görmesine neden olmuştur. 31.12.2020 tarihinden sonra devreye girecek olan santraller için bu Kanuna göre uygulanacak miktar, fiyat ve süreler ise Bakanlar Kurulu tarafından yeniden belirlenecektir.

5346 sayılı Kanuna ekli II sayılı cetvelde tesis tipine göre yurt içinde gerçekleştirilecek imalat kalemleri ve yerli katkı ilavesi şöyledir:

30 Rüzgâr Enerjisinden Elektrik Üretimine Sağlanan Teşvikler, Zerrin Taç Altuntaşoğlu, İzmir Rüzgâr Sempozyumu ve Sergisi, 23-24 Aralık 2011

3 Temiz enerji kaynaklarının kullanımının teşviki

II Sayılı Cetvel		
Tesis Tipi	Yurt İçinde Gerçekleşen İmalat	Yerli Katkı İlavesi (USD cent/kWh)
A. Hidroelektrik üretim tesisi	1. Türbin	1,3
	2. Jeneratör ve güç elektroniği	1,0
B. Rüzgar enerjisine dayalı üretim tesisi	1. Kanat	0,8
	2. Jeneratör ve güç elektroniği	1,0
	3. Türbin kulesi	0,6
	4. Rotor ve nasele gruplarındaki mekanik aksamın tamamı (Kanat grubu ile jeneratör ve güç elektroniği için yapılan ödemeler hariç.)	1,3
C. Fotovoltaik güneş enerjisine dayalı üretim tesisi	1. PV panel entegrasyonu ve güneş yapısal mekaniği imalatı	0,8
	2. PV modülleri	1,3
	3. PV modülünü oluşturan hücreler	3,5
	4. İnvörtör	0,6
	5. PV modülü üzerine güneş ışını odaklayan malzeme	0,5
D. Yoğunlaştırılmış güneş enerjisine dayalı üretim tesisi	1. Radyasyon toplama tüpü	2,4
	2. Yansıtıcı yüzey levhası	0,6
	3. Güneş takip sistemi	0,6
	4. Isı enerjisi depolama sisteminin mekanik aksamı	1,3
	5. Kulede güneş ışını toplayarak buhar üretim sisteminin mekanik aksamı	2,4
	6. Stirling motoru	1,3
	7. Panel entegrasyonu ve güneş paneli yapısal mekaniği	0,6
E. Biyokütle enerjisine dayalı üretim tesisi	1. Akışkan yataklı buhar kazanı	0,8
	2. Sıvı veya gaz yakıtlı buhar kazanı	0,4
	3. Gazlaştırma ve gaz temizleme grubu	0,6
	4. Buhar veya gaz türbini	2,0
	5. İçten yanmalı motor veya stirling motoru	0,9
	6. Jeneratör ve güç elektroniği	0,5
	7. Kojenerasyon sistemi	0,4
F. Jeotermal enerjisine dayalı üretim tesisi	1. Buhar veya gaz türbini	1,3
	2. Jeneratör ve güç elektroniği	0,7
	3. Buhar enjektörü veya vakum kompresörü	0,7

Tablo 3: II Sayılı Cetvel (18/05/2005 tarihli ve 5346 sayılı kanunun hükmüdür)

3 Temiz enerji kaynaklarının kullanımının teşviki

Yerli imalatın teşviki ile bağlantılı olarak “Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Elektrik Enerjisi Üreten Tesislerde Kullanılan Aksamın Yurt İçinde İmalatı Hakkında Yönetmelik” yayımlanmıştır. Bu yönetmelikle yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik enerjisi üreten tesislerde kullanılan ve bütünleştirici parçaları ile birlikte yurt içinde imal edilen aksamın, 5346 sayılı Kanunun ekinde yer alan II sayılı Cetvele göre ilave fiyatının belirlenmesi, belgelendirilmesi ve denetlenmesi ile ilgili usul ve esasların belirlenmesi amaçlanmıştır.

Ülkemizdeki Yerli Üretim Faaliyetleri:

Yukarıdaki tabloda yer alan ekipmanların imalatına yönelik ülkemizde birtakım tesisler kurulmuştur. Örneğin, Nisan 2015 itibarıyla yurtdışından güneş hücresi getirerek panel üretimi yapan tesislerin sayısı ülkemizde 18 adet olup, yıllık üretimleri 600 MW civarındadır.

Bu tesislerde, çoğunlukla yurtdışından temin edilen fotovoltaik hücreler birbirlerine lehimlenerek, koruyucu tabakalar arasında yerleştirilerek, en üstte cam olacak şekilde fotovoltaik panel haline getirilirler. İnce film (amorflık, kadmiyum tellurid, CIGS vb) panellerin ise ülkemizde henüz üretimi yoktur.

Fotovoltaik tesislerin önemli sistem bileşenlerinden olan inverterin ise, henüz ülkemizde büyük çaplı bir üretimi yoktur. Konstrüksiyon ekipmanları ile şebekeden bağımsız sistemlerde kullanılan akü ve diğer bazı ekipmanların ise ülkemizde imalatı yapılabilmektedir.

Termal güneş kolektörü açısından ise ülkemizde yıllık 47 MW'lık (2 milyon metrekare) bir üretim kapasitesi mevcuttur. Bu kapasiteyle dünyada sayılı üretim kapasitesine sahip ülkelerden biri olmaktadır. Kurulum açısından ise dünyada 3. sırada bulunan ülkemizde 2012 yılı itibarı ile 18.640.000 m²'lik³¹ bir kolektör kurulumu söz konusudur. Yıllık düzlemsel güneş kolektörü üretimi 1.164.000 m², vakum tüplü kolektör ise 57.600 m² olarak hesap edilmiştir. Üretilen düzlemsel kolektörlerin %50'sinin, vakum tüplü kolektörlerin ise tamamının ülke içerisinde kullanıldığı bilinmektedir.

En büyük kolektör üreticisinin günümüzdeki yıllık üretimi 1.440.000 m² olmuştur. Bu verilere göre, Avrupa'daki en büyük 3. kolektör üreticisi Türkiye'de olup, ülkemizden 100'e yakın ülkeye ihracat vardır. Bu kapasiteye rağmen, ülkemizde bu tarz sistemlerin tüketiciler tarafından kullanımına ilişkin teşvik verilmemektedir.

Rüzgar türbinlerine yönelik ise ülkemizde yabancı firmaların lisansları altında hem yerli pazar hem de ihracat için kanat ve kule üretimi yapılmaktadır. Nacelle dediğimiz kısım içerisinde yer alan birtakım ekipmanların üretimi de yapılabilmektedir. Yakın zamana kadar bütün parçalarının yurtdışından getirildiği rüzgar türbinlerinin artık ciddi orandaki bir kısmı ülkemizde üretilmektedir. Bununla birlikte, birtakım yerli üreticiler de belli güce kadar rüzgar türbinlerinin üretimini ülkemizde yapmaktadır.

Yine de bu üretimler ülkemizdeki rüzgar ve güneş kurulu gücünün küçük bir kısmını karşılayabilmektedir. Bunda yerli üreticilerin bazılarında yaşanan kalite düşüklüğü, sertifikasyon eksikliği ve finansman sıkıntısını sayabiliriz. Ayrıca, yerli ekipman teşviklerinde yaşanan belirsizlikler de hala çözülebilmemiş değildir.

31 <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Gunes>, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı

C. YATIRIM DÖNEMİ TEŞVİKLERİ

Enerji yatırımları 2012 yılında Ekonomi Bakanlığı tarafından yayınlanan Yeni Teşvik Sistemi içerisinde yer almaktadırlar. Buna göre, doğalgaz hariç olmak üzere bütün enerji kaynaklarını kullanan elektrik üretim santralleri, yatırımın büyüklüğü ile buldukları bölgeye göre değişen ölçüde genel yatırım teşviklerinden yararlanırlar.

Bu teşviklerden, lisanslı elektrik üretimi yatırımcılarının yanında, kendi elektriğini üretmek isteyen lisansız elektrik üreticileri de yararlanabilmektedirler. Bu teşvikler:

- KDV istisnası
- Gümrük vergileri muafiyeti

Elektrik üretim santralleri bölgesel yatırım teşvikleri (5.Bölge) kapsamında değerlendirilmemektedir. Bu kapsamda değerlendirilen enerji yatırımları ise şunlardır:

- Mevcut imalat sanayi tesislerinde gerçekleştirilecek enerji verimliliğine yönelik yatırımlar,
- Atık ısıdan geri kazanım yolu ile elektrik üretimine yönelik yatırımlar,

Bu mekanizmadan yararlanmak için, yatırım için gereken lisansın veya diğer izinlerin alınmasının ardından yatırımın bulunduğu bölgedeki Sanayi Odaları veya Ekonomi Bakanlığı Teşvik Uygulama Dairesi'ne başvurulması gerekmektedir.

Yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanarak sadece kendi ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla azami 1 MW'lık kurulu güce sahip elektrik üretim tesisi kuran gerçek ve tüzel kişilerden kesin projesi, planlaması, master planı, ön incelemesi veya ilk etüdü DSİ veya EİE tarafından hazırlanan projeler için hizmet bedelleri alınmayacağı da 5346 sayılı Kanunla hüküm altına alınmıştır.

5436 sayılı Kanun kapsamında;

- enerji üretim tesis yatırımları,
- kullanılacak elektro-mekanik sistemlerin yurt içinde imalat olarak temini,
- güneş pilleri ve odaklayıcı üniteler kullanan elektrik üretim sistemleri kapsamındaki yapılacak AR-GE ve imalat yatırımları,
- biyokütle kaynaklarını kullanarak elektrik enerjisi veya yakıt üretimine yönelik AR-GE tesis yatırımları,

Bakanlar Kurulu kararı ile teşviklerden yararlandırılabilir.

D. ARAZİ KULLANIMINA İLİŞKİN TEŞVİKLER

Yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik üretiminde kullanılabilmesini teminen sağlanan bir başka teşvik arazi kullanımına ilişkin sağlanan teşviklerdir. 5346 sayılı Kanun ile sağlanan arazi kullanımına ilişkin teşvikleri şu şekilde sıralamak mümkündür.

- i. Orman vasıflı olan veya Hazinesin özel mülkiyetinde ya da Devletin hüküm ve tasarrufu altında bulunan taşınmazlardan bu Kanun kapsamındaki yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik enerjisi üretimi yapılmak amacıyla tesis, ulaşım yolları ve şebekeye bağlantı noktasına kadarki enerji nakil hattı için kullanılacak olanlar hakkında Çevre ve Orman Bakanlığı veya Maliye Bakanlığı tarafından bedeli karşılığında izin verilir, kiralama yapılır, irtifak hakkı tesis edilir veya kullanma izni verilir.
- ii. Yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik enerjisi üretimi yapılmak amacıyla kullanılacak taşınmazların 25/2/1998 tarihli ve 4342 sayılı Mera Kanunu kapsamında bulunan mera, yaylak, kışlak ile kamuya ait otlak ve çayır olması halinde, 4342 sayılı Mera Kanunu hükümleri uyarınca bu taşınmazlar, tahsis amacı değiştirilerek Hazine adına tescil edilir. Bu taşınmazlara ilişkin olarak, Maliye Bakanlığı tarafından bedeli karşılığında kiralama yapılır veya irtifak hakkı tesis edilir.
- iii. 5346 sayılı Kanunun yayımı tarihi itibarıyla işletmede olanlar dâhil, 31.12.2020 tarihine kadar işletmeye girecek bu Kanun kapsamındaki yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim tesislerinden, ulaşım yollarından ve lisanslarında belirtilen sisteme bağlantı noktasına kadar ki TEİAŞ ve dağıtım şirketlerine devredilecek olanlar da dâhil enerji nakil hatlarından yatırım ve işletme dönemlerinin ilk on yılında izin, kira, irtifak hakkı ve kullanma izni bedellerine yüzde 85 indirim uygulanır. Orman Köylüleri Kalkındırma Geliri, Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Geliri alınmaz.

Bu noktada şunu belirtmek gerekir ki, lisanssız elektrik yönetmeliği kapsamında elektrik üretimi sistemleri için arazi de kurulum yapılmak isteniyorsa, bu tarz sistemlerin özel mülkiyette olan sahalara kurulması gerekmektedir. Hazine veya devlete ait herhangi bir araziye kurulum yapılmasına izin verilmemektedir. Dolayısıyla yukarıdaki teşvikler sadece lisanslı elektrik üretimi yatırımları için geçerli olacaktır.

4 TEMİZ ENERJİ KAYNAKLARININ KULLANIMINA İLİŞKİN BAŞVURU SÜRECİ

A. LİSANSIZ ELEKTRİK ÜRETİMİ

Güneş, biyokütle ve rüzgar enerjisinden ısıtma, soğutma, kurutma, havalandırma gibi yöntemlerle faydalanılması yasal bir mevzuata bağlanmamıştır. Bu sebeple, devletin herhangi bir kurumundan alınması gereken bir izin mekanizması mevcut değildir. Bununla birlikte, bu kaynakların elektrik üretmek için projelendirilmesinin istenmesi halinde, raporun başında da bahsedildiği üzere, lisanssız elektrik üretimi yönetmeliği kapsamında yasal bir mevzuata göre hareket edilmesi ve birtakım izin süreçlerinden geçilmesi gerekmektedir.

Başvuru yapmak isteyen tüzel veya gerçek kişiler, aşağıdaki belgeleri hazırlayarak bölgelerindeki Dağıtım Şirketi'ne başvuru yapmak zorundadır. Tesis enerji kaynağına göre tesisin çatısına kurulacağı gibi (fotovoltaik), araziye de (fotovoltaik, rüzgar, biyokütle) kurulabilir. Buna göre talep edilen belgeler değişkenlik gösterecektir.

Lisanssız elektrik üretimi yapmak isteyen gerçek veya tüzel kişiler herhangi bir başvuru tarihine tabi olmaksızın her zaman ilgili şebeke işletmecisine başvurabilirler. Her takvim ayı içinde yapılan başvurular, ilgili Şebeke İşletmecisi tarafından takip eden ayın ilk 20 günü içinde toplu olarak değerlendirilir ve sonuçlandırılır. Eksik veya yanlış evrak verenlerin başvuruları ise değerlendirmeye alınmamaktadır.

İlgili Şebeke İşletmecisi tarafından Bağlantı Anlaşmasına çağrı mektubu gönderilmesi için, bağlantı başvurusunun uygun bulunması veya İlgili Şebeke İşletmecisi tarafından teklif edilen alternatif bağlantı noktası önerisinin başvuran tarafından kabul edilmesi, rüzgar enerjisine dayalı başvurular için de Teknik Değerlendirme Raporunun olumlu olması gerekmektedir.

"Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretimine İlişkin Yönetmelik" kapsamında kurulan tesislerin geçici kabul işlemleri, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı veya Bakanlığın yetki verdiği kuruluş ve/veya tüzel kişiler tarafından yapılır. Bakanlık tüm lisanssız projelerin onayı için 2014 Ocak ayında TEDAŞ'ı görevlendirmiştir. Bununla birlikte, kurulu gücü 30 kWe (30 kWe dahil) ve altındaki güneş enerjisine dayalı santrallerin proje onay ve kabul işlemleri için, 2014 Ağustos itibarıyla TEDAŞ Bölge Koordinatörlükleri görevlendirilmiştir. 30 kWe üstündeki santrallerin proje onay ve kabul işlemleri ise TEDAŞ Genel Müdürlüğü tarafından yürütülmeye devam etmektedir.

Yönetmelik kapsamındaki üretim tesisleri geçici kabulün yapıldığı tarihten önce olmamak kaydı ile sistem kullanım anlaşmasında belirtilen tarihten itibaren sisteme enerji verebilirler.

4 Temiz enerji kaynaklarının kullanımına ilişkin başvuru süreci

1. LİSANSIZ ELEKTRİK ÜRETİMİ BAĞLANTI BAŞVURUSU İÇİN GEREKLİ EVRAKLAR³²

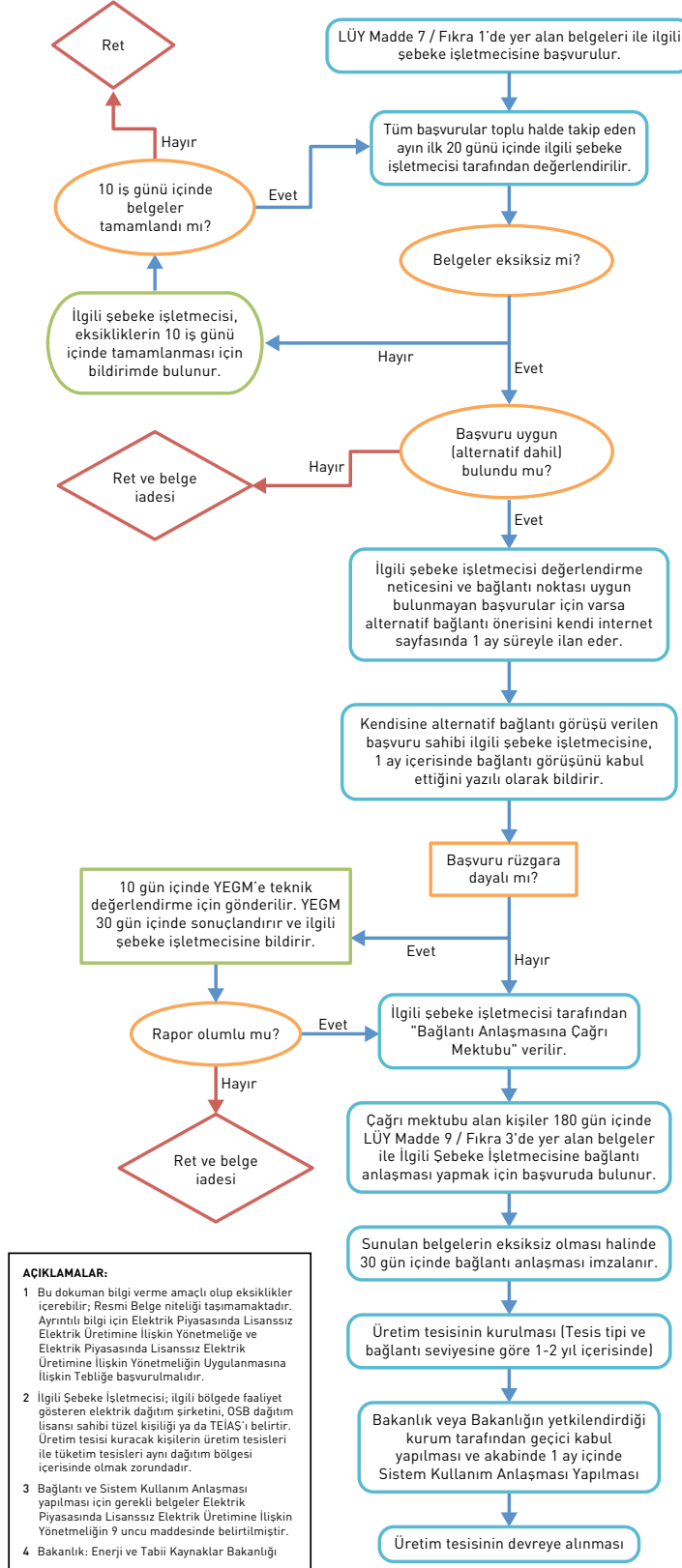
- Dilekçe (dilekçede tesisin kurulacağı adres, ilişkilendirilecek tüketim tesisine ait abone/tesisat numarası, kurulmak istenen tesisin türü ve bağlantı talep gücü belirtilecektir)
- Lisansız Elektrik Üretimi Yönetmeliği'nde geçen EK-1 Lisanssız Üretim Bağlantı Başvuru Formu (ıslak imzalı olacaktır)
- Başvuru yapan gerçek kişi için;
 - Başvuru sahibinin kimlik sureti
 - Başvuru sahibinin imza beyanı
 - Vekalet varsa vekalet verenin kimlik sureti ve imza beyanı
- Başvuru yapan tüzel kişi için;
 - Ticaret Sicil Gazetesi kayıt sureti,
 - Vergi levhası sureti,
 - Firma sahibi/yetkililerinin imza sirküleri,
 - Vekalet halinde vekalet alan ve verenin her ikisinin kimlik sureti ile imza beyanı veya sirküler
- Üretim tesisinin kurulacağı yere ait tapu belgesinin aslı veya noter onaylı sureti. Arazi kiralanmış ise tapuya ilave olarak kira sözleşmesi veya kullanım hakkını gösterir sair belge (Mülkiyete İlişkin Belge)
- Kira sözleşmesi varsa, tarafların imza beyanı veya sirküleri (Noter tasdikli)
- Kiralanan arazi hisseli ise tüm hissedarların kira sözleşmesini kabul etmesi gerektiğinden ekinde tarafların noter onaylı imza beyanı veya imza sirküleri (ya da tüm hissedarlardan alınmış noter onaylı muvafakatname)
- Hissedarlardan biri tesis kuracaksa diğer hissedarlardan noter onaylı muvafakatname
- Tüketim tesisine ait abone belgesi ve aboneliğin alındığı tarihten itibaren tüketimi gösterir belge
- Kurulacak tesisin teknik özelliklerini gösteren (dağıtım şebekesine bağlantı noktasından itibaren ölçü devresini, kurulacak tesis elemanlarının teknik özelliklerini ayrıntılı biçimde gösteren) Tek Hat Şeması
- Başvuru ücretinin dağıtım şirketinin hesabına yatırıldığına dair makbuz (2015 yılı için 50 kW'a kadar olan üretim tesisleri için (50 kW dahil) 50 TL+KDV=59 TL; 50 kW üzeri tesisler için 320 TL+KDV=377,6 TL)
- Çatı uygulaması haricindeki güneş enerjisine dayalı başvurular için; mutlak tarım arazileri, özel ürün arazileri, dikili tarım arazileri, sulu tarım arazileri, çevre arazilerde tarımsal kullanım bütünlüğünü bozan alanları kapsamadığına ilişkin T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı veya söz konusu Bakanlığın İl veya İlçe Müdürlüklerinden alınacak belgenin aslı veya noter onaylı sureti

³² http://www.admelektrik.com.tr/images/content/Gerekli_Evraklar_Listesi.pdf, Lisanssız Elektrik Üretimi Bağlantı Başvurusu İçin Gerekli Evraklar, Aydem Elektrik Dağıtım A.Ş

4 Temiz enerji kaynaklarının kullanımına ilişkin başvuru süreci

- Güneş enerjisine dayalı elektrik üretim tesisinin kurulacağı arazi belediye imar alanı içerisinde arsa vasfında ise belediyeden alınmış meclis kararı veya gerekli izin
- Çatı uygulaması yapılacak güneş enerjisine dayalı başvurular için yapı ruhsatı
- ÇED Gerekli Değildir Belgesi (Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği kapsamında alınması öngörülen belge)
- Teknik Değerlendirme Formu (Başvuru sahibi imzalı ve/veya kaşeli çıktısı ile excel formatında CD kaydı)
- Panellerin yerleşimine göre kaplayacakları alanın koordinatlı aplikasyon krokisi (Birincil olarak tapu kadastrodan, buradan temin edilememesi durumunda piyasadaki lisanslı harita kadastro mühendislik bürolarınca onaylanmış UTM 6 derece ED 50 DATUM formatında)

2. LİSANSIZ ELEKTRİK ÜRETİMİ BAŞVURU SÜRECİ³³



Şekil 26: Lisanssız elektrik üretimi başvuru süreci

³³ <http://epdk.gov.tr/index.php/elektrik-piyasasi/lisanssiz-uretim?id=826>, Elektrik Piyasası Lisanssız Üretim Yol Haritası, EPDK

B. YERLİ KATKI BAŞVURU SÜRECİ

Ek II sayılı cetvelde belirlenen teşvikten yararlanmak isteyen lisans sahibi tüzel kişiler veya lisanssız elektrik üretimi yapan gerçek veya tüzel kişilerin, yurt içinden tedarik ederek elektrik üretim tesislerinde kullanmakta oldukları aksama ait Yerli İmalat Durum Belgesi'ni (Serbest Muhasebeci Mali Müşavirlik ve Yeminli Mali Müşavirlik Kanununa göre işlem yapan Yeminli Mali Müşavir tarafından aksam ve aksam imalatında kullanılan her bir bütünleştirici parça için ayrı ayrı hazırlanan ve imalatçı firmalar, sistem veya aksam tedarikçisinin bağlı bulunduğu Sanayi Odası veya Ticaret ve Sanayi Odası tarafından onaylanması gerekir), Tip Sertifikası ve/veya Ürün Sertifikası veya Birim Doğrulama Sertifikasını (Türk Standartları Enstitüsü veya TS EN 45011 "Ürün Belgelendirmesi Yapan Belgelendirme Kuruluşları İçin Genel Şartlar" veya TS EN ISO/IEC 17065 "Ürün, Proses ve Hizmet Belgelendirmesi Yapan Kuruluşlar İçin Şartlar" standardına uygun olarak Uluslararası Akreditasyon Forumu (IAF) ile karşılıklı tanıma anlaşması imzalamış ulusal akreditasyon kurumları tarafından akredite edilmiş kuruluşlarca düzenlenmesi gerekir) Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı ve/veya Bakanlığın görevlendirdiği kuruluşa beyan etmek zorundadır.

Ürün sertifikasına yönelik TSE ve diğer özel belgelendirme kuruluşları dahil olmak üzere Türkiye'de herhangi akredite sertifikasyon kurumu yoktur. Bundan dolayı, yerli ürün imalatçıları üretmiş oldukları ürünleri tip onayı amaçlı yurt dışındaki bazı sertifikasyon laboratuvarlarına yollamak durumunda kalmaktadır. Yurtdışında yapılan bu sertifikasyon işlemleri yüksek maliyet doğurmaktadır. Örneğin, üreticilerin sertifikasyon için yurt dışına gönderdiği solar taşıyıcı sistemlerin numuneleri yurtdışı laboratuvarlarda rüzgar yükü, kar yükü gibi gerilim değerleri itibarıyla değerlendirilmekte olup, yaşlandırma testleriyle de galvaniz ömrü tayin edilmektedir. Yerli imalatın teşviki mekanizması kapsamında bu tür tip onayların Türkiye'den alınabilmesi için ilgili kuruluşların buna hazır olmaları sağlanmalıdır.

SONUÇ

Türkiye yenilenebilir enerji kaynakları bakımından önemli bir potansiyele sahiptir. Ülkemizde yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artması ve yaygınlaşması için bir takım teşvik mekanizmaları uygulanmaya başlanmıştır. Bu uygulamalar neticesinde bugün Türkiye’de yenilenebilir enerji kaynaklarının payı önemli ölçüde artmıştır.

Yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik üretimindeki kullanımına yönelik teknolojik gelişmeler de yatırım maliyetlerini giderek aşağıya çekmiştir. Sağlanan teşviklerle birlikte, yatırım maliyetlerinin düşmesi yenilenebilir enerji kaynaklarına olan ilgiyi arttırmıştır. Sanayinin en büyük girdilerinden olan elektrik maliyetinin azaltılabilmesi bakımından, yenilenebilir enerji kaynaklarına yatırımın önemi giderek daha fazla artmıştır.

Lisanssız elektrik üretimi mevzuatının yürürlüğe girmesi ile birlikte özellikle güneş enerjisinin elektrik üretimi amaçlı kullanımı yaygınlaşmaktadır. Bununla birlikte mevzuatın yeni olması ve uygulamada karşılaşılan bir takım sorunlara çözüm sağlama da geri kalması, yapılan başvuruların aynı hızla yatırıma dönüşmesini engellemektedir.

Lisanslı elektrik üretimine sağlanan teşviklerin lisanssız elektrik üretimine de sağlanması özellikle kendi ihtiyacı için elektrik üretim tesisi kuran ve ihtiyaç fazlası elektriği dağıtım sistemine veren gerçek ve tüzel kişiler için önemli bir destek olmuştur.

Serbest tüketici niteliğini haiz olan sanayi tüketicilerinin tedarikçisini seçme serbestisi çerçevesinde yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretimi yapan lisans sahibi tüzel kişilerden elektrik ihtiyaçlarını tedarik etmeleri de yenilenebilir enerji kaynaklarının sanayide kullanımı bakımından önemlidir.

AVRUPA İŞLETMELER AğI İSTANBUL

Avrupa İşletmeler Ağı Avrupa Komisyonu tarafından işletmelere AB mevzuatı, dış ticaret ve teknoloji alanın da hizmet vermek üzere kurulan merkezlerden oluşuyor. 54 ülkede, 600 kuruluş bünyesinde faaliyet gösteren merkezlerde 3000'e yakın uzman; AB mevzuatı, politikaları, hibeleri, kredileri ve ihalelerine ilişkin bilgi sağlıyor, firmalara yeni pazarlar ve ticari işbirliği fırsatları bulmalarına yardımcı oluyor ve yeni teknolojilere ulaşmaları ve kendi teknolojilerini geliştirmeleri konusunda destek veriyor.

KOSGEB İstanbul Boğaziçi Hizmet Merkez Müdürlüğü, İstanbul Sanayi Odası, KOSGEB İstanbul Anadolu Yakası Hizmet Merkez Müdürlüğü ve Sabancı Üniversitesi ortaklığı ile kurulan Avrupa İşletmeler Ağı İstanbul Merkezi başta KOBİ'ler olmak üzere tüm işletmelere ücretsiz danışmanlık hizmeti sunuyor ve yıl boyunca çeşitli etkinlikler düzenleniyor.

Avrupa İşletmeler Ağı İstanbul Merkezi işletmeleri, AB mevzuatı, mali yardım ve kredileri, AB'ye ihracatta uyulması gereken kurallar ve merkezlerin faaliyet gösterdiği 54 ülkede ortak arayışı konusunda bilgilendirirken, diğer yandan AB'nin AR-GE destekleri, Horizon 2020 Programı ve teknoloji transferi konularında işletmelere destek sağlıyor.

Avrupa İşletmeler Ağı İstanbul Merkezi'nin ücretsiz danışmanlık hizmetlerinden faydalanmak ve etkinliklerinde yer almak için www.aia-istanbul.org adresine üye olabilirsiniz.

ŞEKİLLER İNDEKSİ

- Şekil 1. Elektrik Piyasasında Serbest Tüketici İşlemleri Yol Haritası (EPDK)
- Şekil 2. Türkiye Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlası (YEGM)
- Şekil 3. Güneş enerjili ısıtma sistemleri
- Şekil 4. Güneş enerjisi ile kurutma prosesleri
- Şekil 5. Güneş enerjili absorpsiyonlu soğutma sistemi
- Şekil 6. Basit tip güneş enerjili damıtma sistemi
- Şekil 7. Güneş enerjili termal güç sisteminin şematik gösterimi
- Şekil 8. Güneş Bacasının Çalışma Prensibi
- Şekil 9. Güneş Bacası Uygulamaları
- Şekil 10. Parabolik Oluk Kollektörler
- Şekil 11. Çanaklı – Stirling Motorlu Güneş Güç Santrali
- Şekil 12. Merkezi Alıcılı Güneş Güç Santral Uygulamaları
- Şekil 13. Fotovoltaik Sistemin Kesit Görünümü ve Etkileşimi
- Şekil 14. Türkiye Rüzgar Enerjisi Potansiyeli Atlası
- Şekil 15. Şebeke Bağlantılı Rüzgar Türbini
- Şekil 16. Şebekeden Bağımsız Rüzgar Türbin Sistemi
- Şekil 17. Türkiye Rüzgar Enerjisi Kurulu Gücü (MW)
- Şekil 18. Entegre Atık Yönetimine Uygun Teknolojiler
- Şekil 19. Türkiye Biyokütle Potansiyeli
- Şekil 20. Doğal Biyokütle Çevrimi
- Şekil 21. Biyokütle Kaynaklarından Enerji Üretme Süreci
- Şekil 22. Gazlaştırma Prosesleri
- Şekil 23. Anaerobik Sistemler
- Şekil 24. Biyodizel Üretim Aşamaları
- Şekil 25. Biyobenzin Üretim Aşamaları
- Şekil 26. Lisanssız elektrik üretimi başvuru süreci

TABLolar İNDEKSİ

- Tablo 1. 2012 yılı Türkiye Geneli Atık Tipine Göre Kentsel Katı Atık Dağılımı
- Tablo 2. I Sayılı Cetvel (18/05/2005 tarihli ve 5346 sayılı kanunun hükmüdür)
- Tablo 3. II Sayılı Cetvel (18/05/2005 tarihli ve 5346 sayılı kanunun hükmüdür)

KAYNAKÇA

- Türkiye'nin Yenilenebilir Enerji Stratejisi Ve Politikaları, Ramazan USTA, YEGM Genel Müdür Yardımcısı, 27.03.2015, TEPAV
- Furkan Dinçer, Türkiye'de Güneş Enerjisinden Elektrik Üretimi Potansiyeli – Ekonomik Analizi ve AB Ülkeleri ile Karşılaştırmalı Değerlendirme, KSU Mühendislik Dergisi, Ocak 2011
- Solar Heat Worldwide-Markets and Contribution to the Energy Supply 2013, Solar Heating & Cooling Programme / International Energy Agency
- Dünya'da Ve Türkiye'de Güneş Enerjisi Raporu, Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, Haziran 2009
- Doç Dr Hüsamettin Bulut - Güneş Enerjisi Elektrik Uygulamaları - Temiz Enerji Teknolojileri Kursu, 2009
- <http://www.tedas.gov.tr/Sayfalar/LUY.aspx>, Lisanssız Elektrik Üretimi, Türkiye Elektrik Dağıtım A.Ş
- <http://www.lisanssizedelektrik.org/?p=Basvuru-ProjeOnay-ve-KabulBilgileri>, Lisanssız Elektrik Üretimi Derneği (Lİ-DER)
- <http://www.yegm.gov.tr>, Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü, Türkiye Rüzgar Atlası
- Devlet Planlama Teşkilatı (DPT), "8. Beş Yıllık Kalkınma Planı, Elektrik Enerjisi Özel İhtisas Komisyonu Raporu", Ankara, 2001
- Nurbay N., Çınar A. "Rüzgar Türbinlerinin Çeşitleri ve Birbiriyle Karşılaştırılması", III. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu, MERSİN, 2005
- Özaktürk, M., "Rüzgar Enerjisinin Güç Kalitesi Açısından İncelenmesi", Sakarya Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya, 2007
- Katı Atıklardan ve Biyokütleden Enerji Üretimi Teknolojileri ve Entegre Katı Atık Yönetiminde Yatırım Fizibilite Çalışmaları, Dr. Mustafa Tolay, Tolay Energy
- <http://bepa.yegm.gov.tr/>, Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü
- A. K. Üstün, M. Kurban, Elektrik Enerjisi Üretiminde Kentsel Atık Potansiyel Analizi ve Uygulaması, 6. Uluslararası İleri Teknolojiler Sempozyumu (IATS'11), 16-18 May 2011, Elazığ
- Uşak Belediyesi Katı Atık Yönetimi, Fizibilite Raporuna Esas Sondajlı Atık Sahası Karakterizasyonu Belirlenmesi ve Gaz Varlığının Araştırılmasına Yönelik Ar-Ge Projesi, Nisan 2010, İzmir
- Kentsel Katı Atıklardan Enerji Üretimi, Nergiz Akpınar, İTÜ Enerji Enstitüsü, Prof. Dr. Mete Şen, İTÜ Makine Fakültesi
- http://www.eie.gov.tr/eie-web/turkce/YEK/biyoenerji/04-gazlastirma/gz_nedir.html, Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü
- Biyokütle Sektör Raporu, Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı, Eylül 2012
- Güneş Enerjisinden Elektrik Üretiminde Ülkemizde Ve AB Ülkelerinde Verilen Teşvikler, Engin ÖZDEMİR, Kocaeli Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Enerji Sistemleri Mühendisliği Bölümü, H. Emre BAĞIRAN, Kastamonu Üniversitesi, Tosya Meslek Yüksekokulu
- Rüzgâr Enerjisinden Elektrik Üretimine Sağlanan Teşvikler, Zerrin Taç Altuntaşoğlu, İzmir Rüzgâr Sempozyumu ve Sergisi, 23-24 Aralık 2011
- <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Gunes>, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
- http://www.admelektrik.com.tr/images/content/Gerekli_Evraklar_Listesi.pdf, Lisanssız Elektrik Üretimi Bağlantı Başvurusu İçin Gerekli Evraklar, Aydem Elektrik Dağıtım A.Ş
- <http://epdk.gov.tr/index.php/elektrik-piyasasi/lisanssiz-uretim?id=826>, Elektrik Piyasası Lisanssız Üretim Yol Haritası, EPDK



www.aia-istanbul.org

network

enterprise europe



www.aia-istanbul.org

KOSGEB İstanbul Boğaziçi Hizmet Merkezi Müdürlüğü
Gürsel Mh. Erzincan Sk. No:18
Kat :1 Kağıthane - İstanbul
T : +90 212 287 45 86 (dahili:1114)
F : +90 212 287 45 93
www.kosgeb.gov.tr

KOSGEB İstanbul Anadolu Yakası Hizmet Merkezi
İMES San. Sit. C Blok 308. Sok. No. 46
Y.Dudullu - 34776 İstanbul
T : +90 216 528 21 00
F : +90 216 528 21 21
www.imes.kosgeb.gov.tr

İSTANBUL SANAYİ ODASI
Meşrutiyet Caddesi No. 62
Tepebaşı - 34430 İstanbul
T : +90 212 292 21 57
F : +90 212 293 55 65
www.iso.org.tr

SABANCI ÜNİVERSİTESİ
Orhanlı Tuzla
34956 İstanbul
T : +90 216 483 96 48
F : +90 216 483 91 18
www.sabanciuniv.edu



Elektronik ISBN 978-605-137-491-8
ISBN 978-605-137-492-5