



AFYONKARAHİSAR TİCARET VE SANAYİ ODASI

ZAFER KALKINMA AJANSI 2013 DFD PROGRAMI

Afyonkarahisar'daki İşletmeler Gücünü Güneş Enerjisinden Alıyor Projesi

100 kWp, 50 kWp, 25 kWp,

Güçlerde Güneş Enerjisinden Elektrik Enerjisi Üretimi Sistemi

Fizibilite Raporları

ARALIK 2013

Hazırlayanlar

ELK MÜH. İBRAHİM ÖZSOY

ELK. TEK. HAKAN SOMER

Bu Proje T.C. Zafer Kalkınma Ajansı Tarafından, finanse edilmiştir.



Bu "Afyonkarahisar'daki İşletmeler Gücünü Güneş Enerjisinden Alıyor Projesi"

"T.C. Zafer Kalkınma Ajansı'nın katkısı ile hazırlanmıştır. Bu proje içeriğinden sadece "Afyonkarahisar Ticaret Ve Sanayi Odası" sorumludur ve bu içeriğin herhangi bir şekilde T.C. Zafer Kalkınma Ajansı'nın görüş ve tutumunu yansıttığı ileri sürülemez.



SUNUŞ



Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı tüm dünyada hızla artmaktadır. Bunun zorunlu sebebi her geçen gün artan enerji ihtiyacının karşılanması konusunda kaygılardır.

Yapılan bu çalışmada, 25 Kw, 50 kW ve 100 kW güçlerde yatırım fizibilite raporu ile, mermer ve gıda sanayinin oldukça gelişmiş olduğu Afyonkarahisar'da, çoğunlukla ısı ve elektrik enerjisi şeklinde görülen enerji ihtiyacının, elektrik kısmının bir bölümünü veya tamamını yenilenebilir enerjiden sağlama konusunda halkı ve sanayiciyi bilinçlendirerek, yenilenebilir enerjilerin kullanımı daha fazla artırılması amaçlanmaktadır.

AFYONKARAHİSAR TİCARET VE SANAYİ ODASI

ÇİZELGELER LİSTESİ

- Çizelge 1 2012 yılına kadar Dünya Genelinde PV Gücü Değişim Öngörüsü 24
- Çizelge 2 Dünyada önemli PV pazarına sahip ülkeler 26
- Çizelge 3 Avrupa Güneşlenme Saatleri Kıyaslaması 28
- Çizelge 4 Türkiye Kurulu Gücünün Yakıt Cinslerine Göre Dağılımı 30
- Çizelge 5 Lisanssız Elektrik Üretimine İlişkin Hidrolik Dışı Kaynaklara Dayalı Başvuru Süreci 31
- Çizelge 6 2013 Afyonkarahisar İklim Diyagramı 64
- Çizelge 7 WRF Meteogram | Afyonkarahisar (mgm)
- Çizelge 8 Afyonkarahisar ili iklim istatistikleri 66
- Çizelge 9 TÜRKİYE Global Radyasyon Değerleri (KWh/m²-gün) 70
- Çizelge 10 TÜRKİYE Güneşlenme Süreleri (Saat) 70
- Çizelge 11 AFYONKARAHİSAR Güneşlenme Süreleri (Saat)
- Çizelge 12 AFYONKARAHİSAR Global Radyasyon Değerleri (KWh/m²-gün) 72
- Çizelge 13 AFYONKARAHİSAR PV Tipi-Alan-Üretilebilecek Enerji (KWh-Yıl) 72
- Çizelge 14 Tipik Güneş Santrali Elektriksel Şema 77
- Çizelge 15 Afyonkarahisar İli Meteorolojik Datalardan Örnek 84
- Çizelge 16 Afyonkarahisar Ticaret Ve Sanayi Odası Sistem Verim Analizi 86
- Çizelge 17 Finansman İhtiyacı Ve Kaynakların Hesaplanması Tablosu 87
- Çizelge 18 Yatırım tutarı Kur Hesaplaması 87
- Çizelge 19 Yatırım Parametreleri tablosu 87
- Çizelge 20 Birim Maliyet Tablosu 88
- Çizelge 21 Toplam Yatırım Analizi Tablosu 89
- Çizelge 22 Amortisman Hesaplama Tablosu 90
- Çizelge 23 Yatırımın Geri Dönüş Süresi Tablosu 90
- Çizelge 24 Yatırımın Geri Dönüş Süresi Tablosu 91
- Çizelge 25 Tipik Güneş Santrali Elektriksel Şeması 93
- Çizelge 26 Afyonkarahisar İli Meteorolojik Datalardan Örnek 95
- Çizelge 27 Afyonkarahisar Belediyesi Atıksı Arıtma Tesisi Sistem Verim Analizi 97
- Çizelge 28 Finansman İhtiyacı Ve Kaynakların Hesaplanması Tablosu 98
- Çizelge 29 Kur Hesaplama Tablosu 98
- Çizelge 30 Yatırım Parametreleri Tablosu 98
- Çizelge 31 Birim Maliyet Tablosu 99
- Çizelge 32 Yatırım Analizi Tablosu 100
- Çizelge 33 Amortisman Hesaplama Tablosu 101
- Çizelge 34 Yatırımın Geri Dönüş Süresi Tablosu 101
- Çizelge 35 Karlılık Analizi Tablosu 101
- Çizelge 36 Tipik Güneş Santrali Elektriksel Şeması 103
- Çizelge 37 Afyonkarahisar İli Meteorolojik Datalardan Örnek 105
- Çizelge 38 Afyonkarahisar Organize Sanayi Bölgesi Müdürlüğü Sistem Verim Analizi 107
- Çizelge 39 Finansman İhtiyacı Ve Kaynakların Hesaplanması Tablosu 108
- Çizelge 40 Döviz Hesaplama Tablosu 108
- Çizelge 41 Yatırım Parametreleri Tablosu 108
- Çizelge 42 Birim Maliyet Tablosu 109
- Çizelge 43 Yatırım Analizi Tablosu 110
- Çizelge 44 Amortisman Hesaplaması 111
- Çizelge 45 Yatırımın Geri Dönüş Süresi Tablosu 111
- Çizelge 46 Yatırımın Karlılık Analizi Tablosu 112

ŞEKİLLER LİSTESİ

- Şekil 1** Hareketli Güneş Paneli 12
Şekil 2 Rüzgâr Tribünü 14
Şekil 3 Dalga Enerjisi Converteri 15
Şekil 4 Biyokütle Enerjisi Elde Edilen Bitki 16
Şekil 5 Jeotermal Enerji Kaynağı 17
Şekil 6 Hidroelektrik Santrali 18
Şekil 7 Hidrojen Atomları 19
Şekil 8 Güneşten Isı Enerjisi Sistemi 20
Şekil 9 Arazi Üzerine Kurulu GES 21
Şekil 10 Güneş 22
Şekil 11 GES Sistemli Yaşam Alanı Tasarımları 23
Şekil 12 Dünya Güneş Haritası 25
Şekil 13 Türkiye Güneş Haritası 27
Şekil 14 Türkiye Güneş Haritası kWh/m² 27
Şekil 15 Güneş Pili 45
Şekil 16 Konsantre solar enerji (CST) Sistemi 47
Şekil 17 Konsantre Solar Enerji Sistemi (CSP) 48
Şekil 18 (CSP) Sistemi Çalışma Şablonu 49
Şekil 19 Organik Güneş Pili 50
Şekil 20 Güneş Paneli Montajı 52
Şekil 21 Güneş Paneli Çatı Yerleşimi 53
Şekil 22 Sistem akım şeması 53
Şekil 23 Güneş Hücreleri ile Sokak Aydınlatması 54
Şekil 24 Güneş Hücreleri ile Bahçe Aydınlatması 54
Şekil 25 Güneş Hücrelerinin Karayollarında Kullanımı 55
Şekil 26 Şebekeye Elektrik Veren Güneş Hücresi (PV) Sistemi 55
Şekil 27 Şebeke bağlantılı sistem 56
Şekil 28 PV Sisteminin Çalışması 56
Şekil 29 Fotovoltaik Hücre Yapıları 57
Şekil 30 Güneş pili 59
Şekil 31 Güneş pili malzemesi verimlilik ölçümleri 60
Şekil 32 Optik Yoğunlaştırıcı Hücreler 61
Şekil 33 Fotovoltaik Güneş Pili 62
Şekil 34 Afyonkarahisar İli Coğrafi Konumu 63
Şekil 35 Dekoratif Panel Yerleşimi Münih – ALMANYA 67
Şekil 36 Çatı kurulumu 68
Şekil 37 Örnek Panel Yerleşimi Münih-ALMANYA 68
Şekil 38 Afyonkarahisar'a Uygun Sistem Yerleşimi 69
Şekil 39 Afyonkarahisar güneş Haritası 71
Şekil 40 PV Hücre Modülü 79
Şekil 41 Mekanik Konstrüksiyon 79
Şekil 42 İnvörtör 80
Şekil 43 İnvörtör Ekranı 81
Şekil 44 Kontrol Ve Kumanda Sistemi 82
Şekil 45 Kablo Ve Konektörler 82
Şekil 46 Şalt Malzemeleri Ve Koruma Ekipmanları 83
Şekil 47 Afyonkarahisar Ticaret Ve Sanayi Odası Panel Yerleşim Planı 85
Şekil 48 Afyonkarahisar Ticaret Ve Sanayi Odası Güneş Yolu 85

- Şekil 49** Afyonkarahisar Belediyesi Atıksı Arıtma Tesisi Panel Yerleşim Planı 96
Şekil 50 Afyonkarahisar Belediyesi Atıksı Arıtma Tesisi Güneş Yolu 96
Şekil 51 Afyonkarahisar Organize Sanayi Bölgesi Müdürlüğü Çatı Yerleşim Plan 106
Şekil 52 Afyonkarahisar Organize Sanayi Bölgesi Müdürlüğü Güneş Yolu 106

İÇİNDEKİLER

SUNUŞ	3
ÇİZELGELER LİSTESİ	3
ŞEKİLLER LİSTESİ	5
İÇİNDEKİLER	
GİRİŞ.....	10
BÖLÜM 1	
1. GENEL İNCELEME	11
1.1 YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI	12
1.1.1 Güneş Enerjisi.....	12
1.1.2 Rüzgar Enerjisi	14
1.1.3 Dalga Enerjisi	15
1.1.4 Biyokütle Enerjisi	16
1.1.5 Jeotermal Enerji.....	17
1.1.6 Hidrolik Enerji	18
1.1.7 Hidrojen Enerjisi.....	19
1.2 GÜNEŞ ENERJİSİ	
1.2.1 GÜNEŞ ENERJİSİ ÇEŞİTLERİ	20
1.2.1.1 Güneş Enerjisinden Isı Enerjisi	20
1.2.1.2 Güneş Enerjisinden Elektrik Enerjisi	21
1.2.1.3 Güneş Enerjisinden Hidrojen Enerjisi	22
1.3 GÜNEŞ ENERJİSİNDEN ELEKTRİK ENERJİSİ ÜRETİMİ.....	23
DÜNYADA'KI DURUM.....	23
1.3.2 TÜRKİYEDE'KI DURUM	27
1.3.3 SEKTÖREL ANALİZ	31
1.3.4 DESTEK MEKANİZMALARI.....	31
1.4 GÜNEŞ ENERJİSİNDEN ELEKTRİK ENERJİSİ ÜRETEN SİSTEMLER.....	
1.4.1 Fotovoltaik (PV)	45
1.4.2 Konsantre solar enerji (CSP)	47
1.4.3 Konsantre fotovoltaik (CPV).....	48
2. FOTOVOLTAİK (PV) SİSTEMİ.....	50

2.1 Genel Bilgiler	50
2.1.1 Dünyada'ki Teknolojik Gelişmeler	50
2.1.2 Sistem Detayları	52
2.2 AFYONKARAHİSAR İLİ ÖZEL İNCELEME.....	63
2.2.1 Coğrafi Konum	63
2.2.2 Meteorolojik İnceleme.....	64
2.2.3 Örnek Yerleşim Planı	67
2.2.4 Örnek Sistem Projeleri	68
2.2.6.1 Genel Sistem Proje Örnekleri	68
2.2.6.2 Afyonkarahisar İklim Koşullarına Uygun Sistem Proje Örnekleri	69
2.2.6.3 Örnek Enerji Tüketimi Hesaplamaları	73

BÖLÜM 2

3. 100 kWh GÜÇDE GÜNEŞ ENERJİSİ FİZİBİLİTESİ	76
3.1. TEKNİK İNCELEME	77
3.1.1 Sistem Makine Ve Teçhizatları	78
3.2 MALİ İNCELEME	87
3.2.1 Finansman İhtiyacı Ve Kaynakların Hesaplanması.....	87
3.2.2 MALİYETLENDİRME.....	88
3.2.3 Toplam Yatırım Tutarı.....	89
3.2.4 Amortisman Hesaplanması.....	90
3.2.5 Yatırımın Geri Dönüş Süresi	90
3.2.6 Karlılık Analizi	91

BÖLÜM 3

4. 50 kWh GÜÇDE GÜNEŞ ENERJİSİ FİZİBİLİTESİ	92
4.1. TEKNİK İNCELEME	93
4.1.1 Sistem Makine Ve Teçhizatları	94
4.2 MALİ İNCELEME	98
4.2.1 Finansman İhtiyacı Ve Kaynakların Hesaplanması.....	98
4.2.2 MALİYETLENDİRME.....	99

4.2.3 Toplam Yatırım Tutarı.....	100
4.2.4 Amortisman Hesaplanması.....	101
4.2.5 Yatırımın Geri Dönüş Süresi	101
4.2.6 Karlılık Analizi	101

BÖLÜM 4

5. 25 kWh GÜÇDE GÜNEŞ ENERJİSİ FİZİBİLİTESİ	102
5.1. TEKNİK İNCELEME	103
5.1.1 Sistem Makine Ve Teçhizatları	104
5.2 MALİ İNCELEME	108
5.2.1 Finansman İhtiyacı Ve Kaynakların Hesaplanması.....	108
5.2.2 MALİYETLENDİRME.....	109
5.2.3 Toplam Yatırım Tutarı.....	110
5.2.4 Amortisman Hesaplanması.....	111
5.2.5 Yatırımın Geri Dönüş Süresi	111
5.2.6 Karlılık Analizi	112

BÖLÜM 5

6. HUKUKİ İNCELEME	113
6.1.Kanun Tüzük Ve Yönetmelikler	113
7.KAYNAKLAR.....	141

Giriş

Projemiz kapsamında, Afyonkarahisar ilinde faaliyet gösteren işletmelerde güneş enerjisi kullanımını yaygınlaştırılması için 25 kWp, 50 kWp, 100 kWp lık güçlerde güneş enerjisinden elektrik enerjisi üreten sistemlerin yatırım fizibilite raporları hazırlanmıştır.



BÖLÜM 1

1. GENEL İNCELEME

1.1 YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI

1.1.1 Güneş Enerjisi



Şekil 1 Hareketli Güneş Paneli

Yenilenebilir enerji kaynakları güneş, rüzgâr, jeotermal gibi enerji kaynaklarına verilen isimdir. Okyanus akıntısı ve okyanuslardaki ısı etkisi gibi birkaç çeşit daha yenilenebilir enerji kaynağı mevcuttur. Bu kaynaklardan bazılarının elde si çok kolay bazılarının ise çok güçtür. Bir bölgeye enerji sağlanması istendiğinde ön hazırlığının çok iyi yapılması, bölgenin enerji kaynaklarının iyi araştırılması, var olan enerjilerin iyi değerlendirilmesi gereklidir.

Güneşten gelen ve dünya atmosferi dışında şiddeti sabit ve 1370 W/m^2 olan ve yer yüzeyinde $0-1100 \text{ W/m}^2$ değerleri arasında değişen yenilenebilir bir enerji kaynağıdır. Isıtmadan soğutmaya ve elektrik üretiminde kontrollü olarak kullanılabilir. Ülkemizin yıllık güneşlenme süresi ortalama olarak 2640 saattir. Maksimum güneşlenme 362 saat ile temmuz ayında, minimum güneşlenme süresi ise Aralık 98 saat ile ayda görülmüştür.

Güneşlenme süresi yönünden en zengin bölge Güneydoğu Anadolu bölgesi olup bunu sırası ile Akdeniz, Ege, İç Anadolu, Doğu Anadolu, Marmara ve Karadeniz bölgesi izlemektedir. Güneş enerjisi günümüzde: konutlarda ve iş yerlerinde, tarımsal teknolojide, sanayide, ulaşım araçlarında, iletişim araçlarında, sinyalizasyon ve otomasyonda, elektrik enerjisi üretiminde kullanılmaktadır.

Tüm yenilenebilir enerji türleri (gelgit enerjisi ve jeotermal hariç) ve fosil yakıt enerjisi güneşten kaynaklanır. Güneş yeryüzüne saatte 100.000.000.000.000 kW enerji gönderir. Başka deyişle yeryüzü, 10 üzeri 18 watt kadar güç kazanır. Tükenmez bir güç kaynağı olan Güneş'ten, bir saniyede Dünya'ya gelen enerji Türkiye'nin enerji üretiminin bin 700 katıdır. Türkiye, 110 gün gibi yüksek bir güneş enerjisi potansiyeline sahip olmasına rağmen bu potansiyeli yeterince değerlendiremiyor.

Ülkemizde Güneş enerjisi en çok su ısıtmada kullanılır. Kurulu olan Güneş kolektörü miktarı, yapılan son tahminlere göre 2.5-3 milyon m civarındadır. Çoğu Akdeniz ve Ege Bölgelerinde kullanılmakta olan bu sistemlerden yılda 120 bin TEP (ton eşdeğer petrol) ısı enerjisi üretilmektedir.

Güneş'ten elektrik enerjisi üretimi ise, yenilenebilir enerji kaynakları arasında maliyeti belki de en yüksek olanıdır. Yerel amaçlı kullanım dışında ekonomik bir yöntem olmasa da maliyeti giderek düşmeye başlamıştır. Üstelik sistem bir kez kurulduktan sonra enerji kaynağından bedava yararlanılmaktadır. Fotovoltaik (PV) hücreler yardımıyla gün ışığı doğrudan elektriğe çevrilir. Fotovoltaik paneller, pek çok ülkede ev ve işyerlerinin çatılarına monte edilebilmektedir. Başta Almanya ve ABD olmak üzere, pek çok ülkede de daha büyük ölçekte daha geniş kitlelerin kullanımına uygun sistemler inşa edilmektedir.

1.1.2 Rüzgâr Enerjisi



Şekil 2 Rüzgar Tribünü

İn direkt yani cevrimе uğramış bir güneş enerjisi olarak tanımlanabilir. Rüzgârdan elde edilecek enerji tamamen rüzgârın hızına ve esme süresine bağlıdır. Ülkemizin geneli olmasa da rüzgâr enerjisi yönünden zengin sayılan yerleri mevcuttur. Rüzgâr enerjisi her ne kadar kaynağı doğa olsa bile bedava bir enerji değildir. Bu enerjinin temel hammaddesi olan rüzgâr her ne kadar parayla alınmasa bile rüzgârın taşıdığı enerjinin tutularak enerjiye dönüştürülmesi için bir maliyet gerekir.

ABD 'de 750 Dolar/kW olan maliyet Avrupa'da 1400 Dolar /kW olabilmektedir. Ekonomik olması için 1000 Dolar/ kW olması gerekmektedir. Denizlere kurulan rüzgâr türbinleri ise karadakilere oranla iki kat pahalıya mal olmaktadır. Gelişen teknoloji ile bu rakamların yakın bir gelecekte çok daha aşağılara çekilmesi beklenmektedir.

Rüzgâr enerjisi, fosil yakıtlara nazaran elektriğin birimi başına daha pahalıya gelse de, hidro elektriğin ardından en verimli ikinci yenilenebilir enerji kaynağıdır. Rüzgâr enerjisinde başı Avrupa çekiyor. Rüzgâr türbinleri kule şeklinde ve genellikle iki ya da üç kanatlıdır. Çapı metrelerce olabilir, kirlilik yaratmaz ve monte etmesi kolaydır. Kıyıda ya da açıkta bulunabilir ancak üretim rüzgâra bağlıdır. Bazıları rüzgâr türbinlerini, manzarayı bozduğu ve gürültü

kirliliği çıkarttığı gerekçesiyle eleştirir. Bu sebeple yerleşim merkezlerinde kurulmaması gerekir.

Türkiye'nin enerji üretiminde en az yararlandığı yerli kaynağı rüzgârdır. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Türkiye'nin rüzgâr enerjisi potansiyelini belirlemek ve yatırımcılara 'yol göstermek' için Elektrik İşleri Etüt İdaresi'ne (EİE) Türkiye Rüzgâr Enerjisi Potansiyel Atlası'nı (REPA) hazırlattı. Bu çalışma verilerine göre Türkiye'de rüzgâr enerjisi kurulu gücü 67 MW'tır. EİE İdaresinin hazırladığı rapora göre ise 50 bin MW'lık rüzgâr enerjisi potansiyeline sahip olan Türkiye'de inşası devam eden 400 MW kapasiteye sahip 10 santral var.

1.1.3 Dalga Enerjisi



Şekil 3 Dalga Enerjisi Converteri

Deniz dalga enerjisi, deniz sıcaklık gradyent enerjisi, deniz akıntıları enerjisi (boğazlarda) ve med-cezir enerjisi olarak tanımlanabilmektedir. Ülkemiz için üzerinde durulabilecek enerji grubu ise özellikle deniz dalga enerjisidir. Deniz dalga enerjisinin temelinde yine rüzgâr enerjisi yatmaktadır. Ülkemizin Marmara hariç olmak üzere açık deniz kıyı uzunluğu 8210 km civarındadır. Bunun turizm, balıkçılık kıyı tesisleri gibi nedenle en fazla beşte birlik kısmı kullanılabilir ve bu yıllık olarak 18.5 TWh/yıl düzeyinde bir enerji elde edilebilir.

1.1.4 Biyokütle Enerjisi



Şekil 4 Biyokütle Enerjisi Elde Edilen Bitki

Biyokütle, fosilleşmemiş organik maddeler için kullanılan bir terimdir. Bitkilerden elde edilen madde, başka maddelere, kimyasallara, yakıt ve enerjiye dönüştürülebilir. Bazı türleri, sanayide faal biçimde kullanılabilir; örneğin tohum, şeker ve sebze yağından ya da bunların karışımından elde edilmiş bio yakıtların kullanıldığı otomobiller son yıllarda gittikçe artıyor.

Biyokütle yenilenebilir, her yerde yetiştirilebilen, sosyo-ekonomik gelişme sağlayan, çevre dostu, elektrik üretilen, taşıtlar için yakıt elde edilebilen stratejik bir enerji kaynağıdır.

Biyokütle doğrudan yakılarak veya çeşitli süreçlerle yakıt kalitesi artırılıp, mevcut yakıtlara eşdeğer özelliklerde alternatif biyoyakıtlar (kolay taşınabilir, depolanabilir ve kullanılabilir yakıtlar) elde edilerek enerji teknolojisinde değerlendirilmektedir. Biyokütleden; fiziksel süreçler (boyut küçültme-kırma ve öğütme, kurutma, filtrasyon, ekstraksiyon ve briketleme) ve dönüşüm süreçleri (biyokimyasal ve termokimyasal süreçler) ile yakıt elde edilmektedir.

1.1.5 Jeotermal Enerji



Şekil 5 Jeotermal Enerji Kaynağı

Jeotermal enerji kaynakları sıcaklığa bağlı olarak başta elektrik üretimi olmak üzere, ağırlıklı olarak ısıtmacılıkta (konut, sera, termal tesis ısıtması), endüstriyel uygulamalar, termal turizm-tedavi ve kültür balıkçılığında kullanılmaktadır. Jeotermal enerjisinde, Dünya'nın kilometrelerce altındaki merkezinde, erimiş kayalardan oluşan magmadan gelen ısı kullanılır. Bu ısı ya kuyular açılarak ya da yüzeye yakın yerlerdeki su kaynakları veya kayalardan elde edilir. Dünyada tüketilen enerjinin sadece yüzde 0.4'ü bu yolla elde ediliyor. Örneğin İzlanda'da sıcak jeotermal sular, ısıtma amacıyla kullanılmak amacıyla doğrudan binalara pompalanır. Jeotermal enerji doğrudan ya da dolaylı olarak ABD, Filipinler, İtalya, Meksika, Endonezya, Japonya ve Yeni Zelanda gibi pek çok ülkede kullanılıyor.

Türkiye, Dünya'da jeotermal zenginliği ile yedinci sırada yer almasına rağmen bu enerji kaynağımız da yeterince değerlendirilememektedir. Türkiye'de bilinen 1000 dolayında sıcak su ve mineralli su kaynağı ile jeotermal kuyu mevcuttur. Sıcaklığı 40°C'nin üzerinde olan jeotermal sahaların sayısı ise 170'dir. Bunların 11 tanesi yüksek sıcaklı saha olup konvansiyonel olarak elektrik üretimine uygundur. Türkiye'de elektrik üretimine uygun jeotermal alanlardan sadece Denizli-Kızıldere Sahasında 20 MW gücünde santral kurulmuş olup 12 MW elektrik üretimi yapılmaktadır.

1.1.6 Hidrolik Enerji

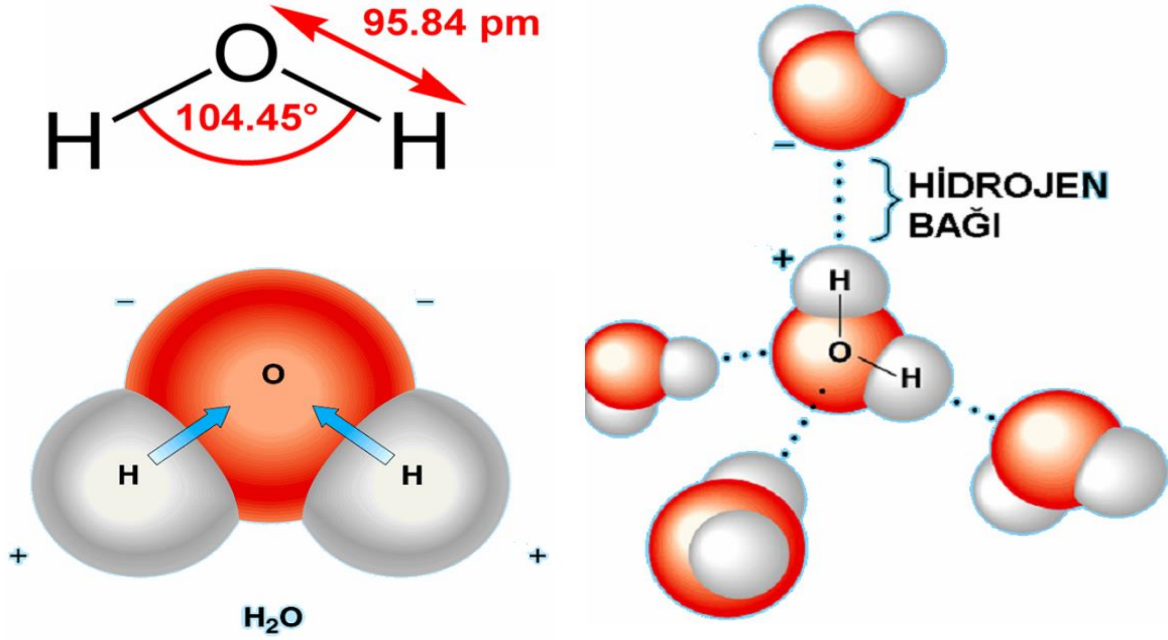


Şekil 6 Hidroelektrik Santrali

Temel olarak nehirlerle karışan yağmur suyu ya da eriyen kar, su enerjisine dönüştürülebilir. Buna en iyi örnek barajlardır. Su toplama havzalarında bırakılan su akar ve türbinleri döndürür, bu türbinlere bağlı olan jeneratörlerle elektrik üretir. Baraj inşa edildikten sonra, hidroelektrik enerjisi, maliyeti düşük olan bir enerji yöntemidir ve çevre kirliliğine neden olmaz. Ancak yakın doğal ortam ya da çevrede yaşayanlar üzerindeki etkileri açısından eleştirilebilir.

2003 yılında, hidroelektrik enerjisi sayesinde dünyanın enerji ihtiyacının yaklaşık yüzde 16'sı karşılanıyordu. Norveç, enerji ihtiyacının yüzde 99'unu hidroelektrik santrallerden karşılıyor. Türkiye ise, sahip olduğu hidroelektrik enerji potansiyelini yeterince değerlendiremiyor. Türkiye'de enerji üreten 138 adet hidroelektrik santrali (HES) bulunuyor. 13 bin MW (megawatt) kurulu güce sahip bu santraller Türkiye'nin kullandığı enerjinin sadece yüzde 25.1'lik kısmını karşılayabiliyorlar. 2006 yılında mevcut HES'lerden elde edilen enerjinin miktarı ise 44.2 milyar KWs (kilovatsaat) olarak hesaplanıyor.

1.1.7 Hidrojen Enerjisi



Şekil 7 Hidrojen Atomları

Doğada bileşikler halinde bol miktarda bulunan hidrojen serbest olarak bulunmadığından doğal bir enerji kaynağı değildir. Bununla birlikte hidrojen birincil enerji kaynakları ile değişik hammaddelerden üretilebilmekte ve üretiminde dönüştürme işlemleri kullanılmaktadır. Bu nedenle elektrikten neredeyse bir asır sonra teknolojinin geliştirdiği ve geleceğin alternatif kaynağı olarak yorumlanan bir enerji taşıyıcısıdır. Hidrojen karbon içermediği için fosil yakıtların neden olduğu çevresel sorunlar yaratmaz. Isınmadan elektrik üretimine kadar çeşitli alanların ihtiyacına cevap verebilecektir. Gaz ve sıvı halde olacağı için uzun mesafelere taşınabilecek ve iletimde kayıplar olmayacaktır. 2010 yılından itibaren hidrojenin ticari amaçlar için kullanılması düşünülmektedir. Her türlü maliyet göz önüne alındıktan sonra ilk yıllarda benzinden 1.5 -5.5 arası daha pahalı olması beklenmektedir. Fakat gelecek yıllarla birlikte çevresel katkıları da göz önüne alındığı zaman bu maliyetin çok daha aşağılara çekilmesi hesaplanmaktadır.

Yenilenebilir enerji kaynakları da dâhil olmak üzere hemen hemen tüm enerji kaynaklarında teknolojik olarak gelişmeler mevcuttur. Enerji bu güne kadar olduğu gibi gelecekte de insanlık için temel bir sorun olma özelliğini sürdürecektir. Bununla birlikte; Gelecek yıllarda bugün olduğundan daha fazla enerji sağlayan yenilenebilir enerji kaynaklarına sahip olunması da insanlık için uzak bir ihtimal değildir. Bununla birlikte 2020 yılına kadar yenilenebilir enerji kaynaklarının toplam enerji tüketimine getireceği katkılar ne

yazık ki insanlığın ihtiyacı olan enerji rakamlarını karşılamaktan uzak görünmektedir. İnsanoğlunun bugün sahip olduğu teknik seviyeler 2020 yılında toplam enerji ihtiyacımızın maksimum % 12 sinin alternatif enerji kaynaklarından karşılanabileceğini göstermektedir.

1.2 GÜNEŞ ENERJİSİ

1.2.1 GÜNEŞ ENERJİSİ ÇEŞİTLERİ

1.2.1.1 Güneş Enerjisinden Isı Enerjisi



Şekil 8 Güneşten Isı Enerjisi Sistemi

Güneş enerjisi, ışığı soğuran siyah bir cisme düştüğü zaman, ışıyım enerjisi, düşük sıcaklıktaki ısıya dönüşerek cismi ısıtır. Güneş ısısından, çok kullanılan yalın bir yöntemle yararlanma olanaklarından biri de, düzlemsel toplayıcılar kullanarak evlerin sıcak su gereksinimini karşılamaktır. Günümüzde, başlıcaları Japonya, İsrail ve Avustralya olan birçok ülkede, milyonlarca toplayıcı kullanılmaktadır. Toplayıcı birimler genellikle metal plakalardan oluşur ve birer yüzleri siyaha boyalıdır. Suyun akması için, plaka yüzeyine ya da arasına boru döşenir. İletim yoluyla ısı yitimini önlemek için, plakanın arkası yalıtılır. Taşınım dan doğacak ısı kaçaklarının engellenmesi amacıyla da, plakanın ön yüzü, birkaç cm 'lik hava boşluğu bırakıldıktan sonra, cam plaka kapatılarak yalıtılır. Toplayıcılar, Kuzey yarıkürede güneye, Güney yarıkürede de kuzeye bakacak biçimde, yerin enlemine eşit bir açıyla eğimli olarak yerleştirilir. Böylece toplayıcı yüzeyi, ortalama güneş ışığı doğrultusuna dik tutulmuş olur.

1.2.1.2 Güneş Enerjisinden Elektrik Enerjisi



Şekil 9 Arazi Üzerine Kurulu GES

Güneş enerjisinden elektrik üretiminde kullanılan teknolojiler;

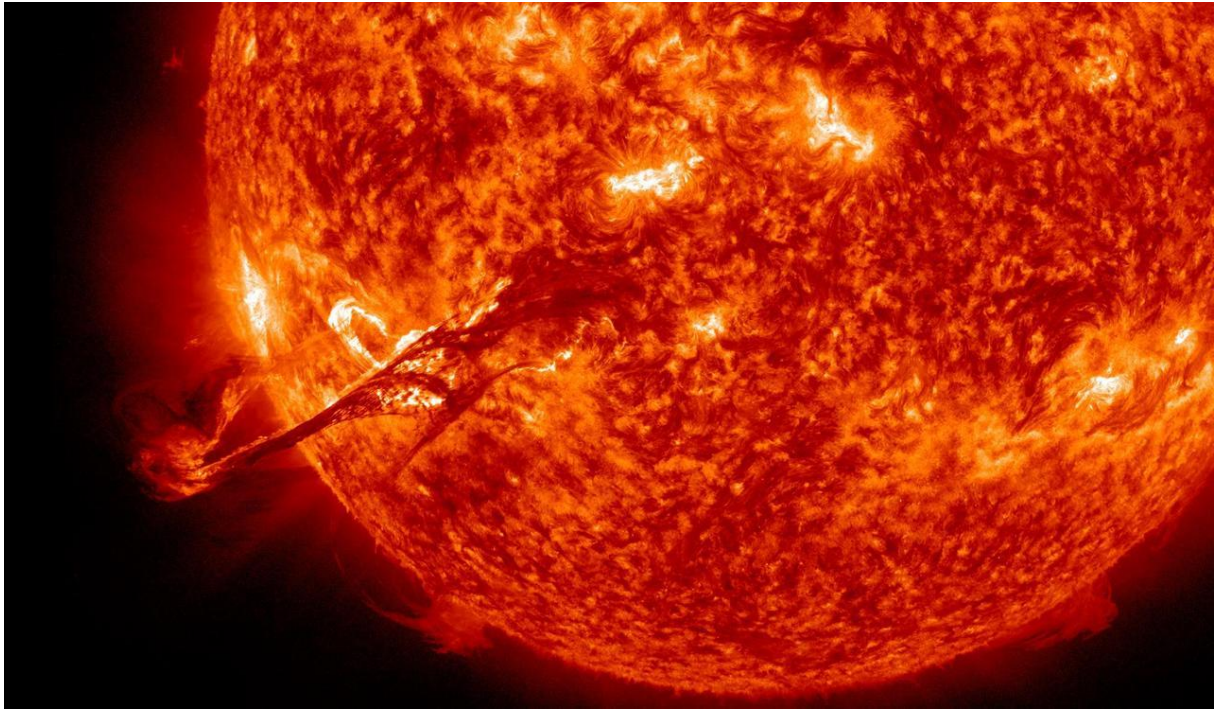
- Fotovoltaik (PV)
- Konsantre solar enerji (CSP)
- Konsantre fotovoltaik (CPV) teknolojiler olarak sıralanabilir.

PV teknolojileri güneş ışınlarından kaynaklanan solar radyasyonu yarı iletkenler yardımı ile elektrik enerjisine dönüştürmektedir. PV modülleri temel olarak birçok solar hücreden oluşan bir solar panelden oluşmaktadır. Bu hücrelerde monokristal veya polikristal silikon kullanılmaktadır.

CSP teknolojisinde, güneş ışığı aynalar ve lensler yardımı ile toplanarak küçük bir yüzeye yansıtılmakta ve güneş ışınları ısı enerjisine çevrilmektedir. PV ile CSP teknolojilerinin kapasite faktörleri incelendiğinde; PV modülleri doğrudan güneş ışığının gelmesi ile çalışmaktadır ve bundan dolayı kapasite faktörleri yaklaşık olarak %14-24 arası olarak kabul edilmektedir. CSP teknolojisinde kapasite faktörü, güneşin ışıma süresine bağlı olmakla birlikte kullanılan teknoloji ve yapılandırma

da önem kazanmaktadır. Örneğin, termal enerji depolama üniteleri olan CSP santralleri, bu ünitelerin mevcut olmadığı santrallere göre 6,5-7 saat daha fazla operasyonda kalabildikleri için kapasite faktörleri %40-50 arasında değişmektedir. Termal enerji depolama ünitelerin bulunmayan CSP santrallerinde ise kapasite faktörü %20-28 aralığında kalmaktadır. CPV teknolojilerinde ise CSP teknolojileri gibi güneş ışığı aynalar ve lensler yardımı ile küçük bir yüzeye yansıtılmakta fakat güneş enerjisi ısı enerjisine çevrilmek yerine PV hücreler yardımı ile doğrudan elektrik enerjisine çevrilmektedir. Mevcutta kullanılan wafer bazlı silikon (c-Si)solar hücreler, piyasadaki toplam hücrelerin %85'ini oluşturmaktadır. Ticari kullanım için üretilen PV modüllerin monokristal veya polikristal yapısına göre verimlilikleri %12-20 arasında değişmektedir. PV modül fiyatları; kullanılan teknolojiye, verimliliğe ve üretim maliyetlerine bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. PV teknolojisinde Gereken maliyet düşüşünün gerçekleşebilmesi için hammadde maliyetlerinde azalma olması gerekmektedir. Son yıllarda, ülkeler tarafından verilen PV teşviklerine bağlı olarak PV sektörü yüksek büyüme oranları yakalamış ve bu da PV teknolojisinin gelişmesine ve maliyetlerinin azalmasına yol açmıştır.

1.2.1.3 Güneş Enerjisinden Hidrojen Enerjisi

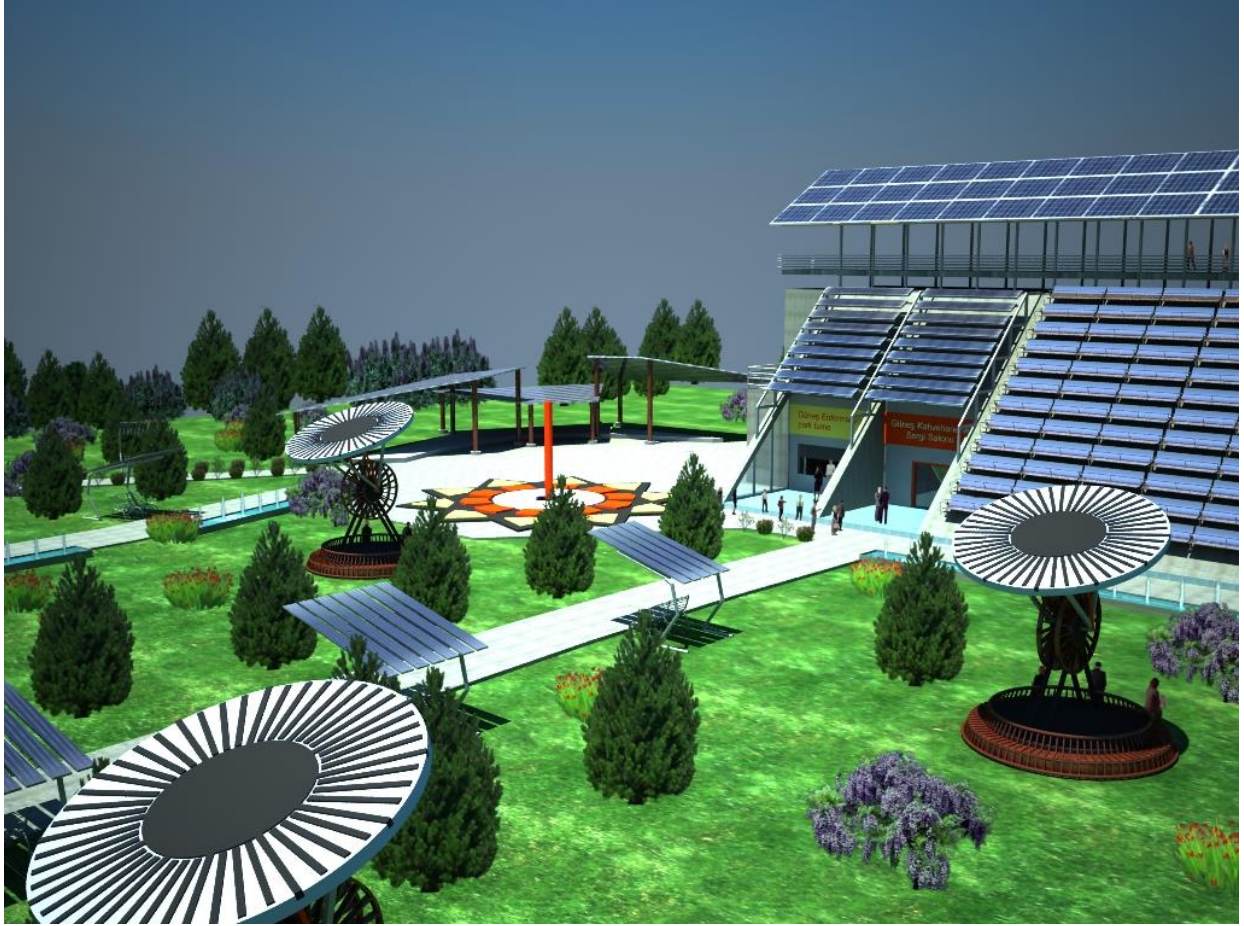


Şekil 10 Güneş

Hidrojen, ağırlıklı olarak doğal gazdan buhar reforming işlemiyle elde edilmektedir. Ayrıca hidrojen, fosil yakıtlardan elde edilebildiği gibi güneş, rüzgâr, hidrolik enerji gibi yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanarak suyun elektrolizi yöntemi ile de üretilmektedir.

1.3 GÜNEŞ ENERJİSİNDEN ELEKTRİK ENERJİSİ ÜRETİMİ

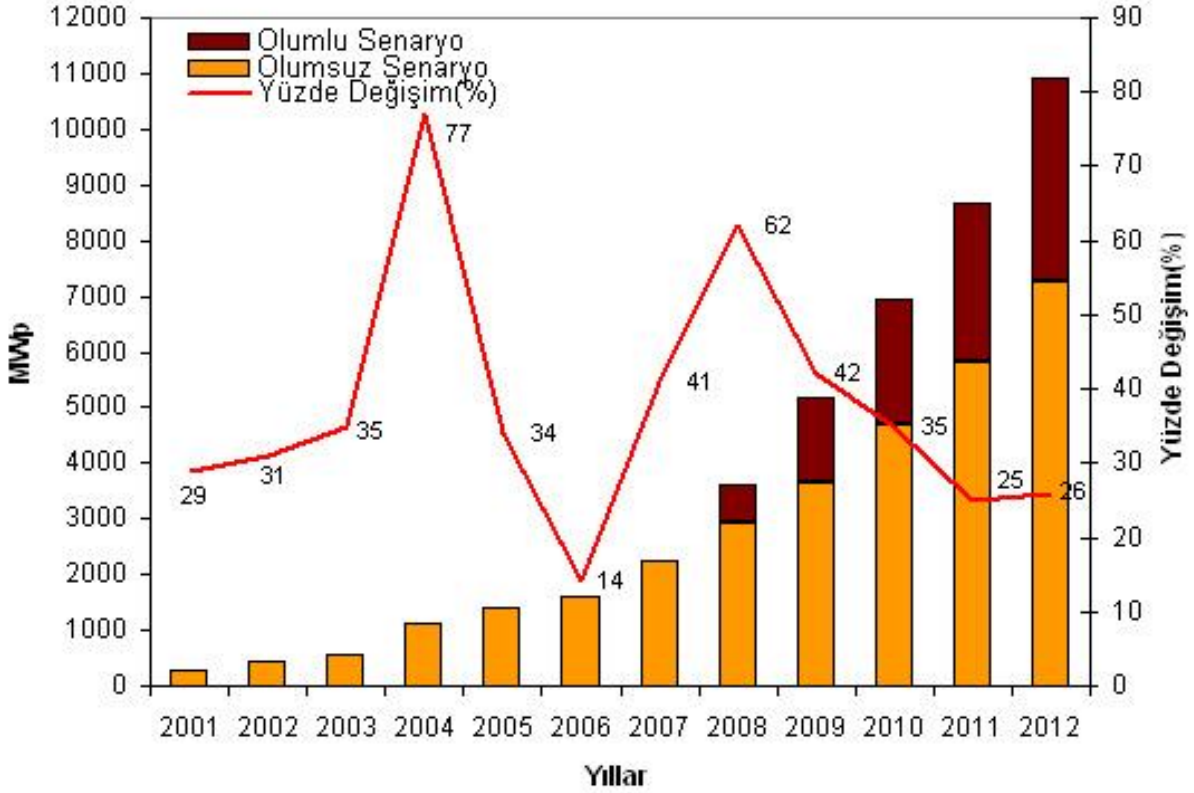
1.3.1 DÜNYADA'KI DURUM



Şekil 11 GES Sistemli Yaşam Alanı Tasarımları

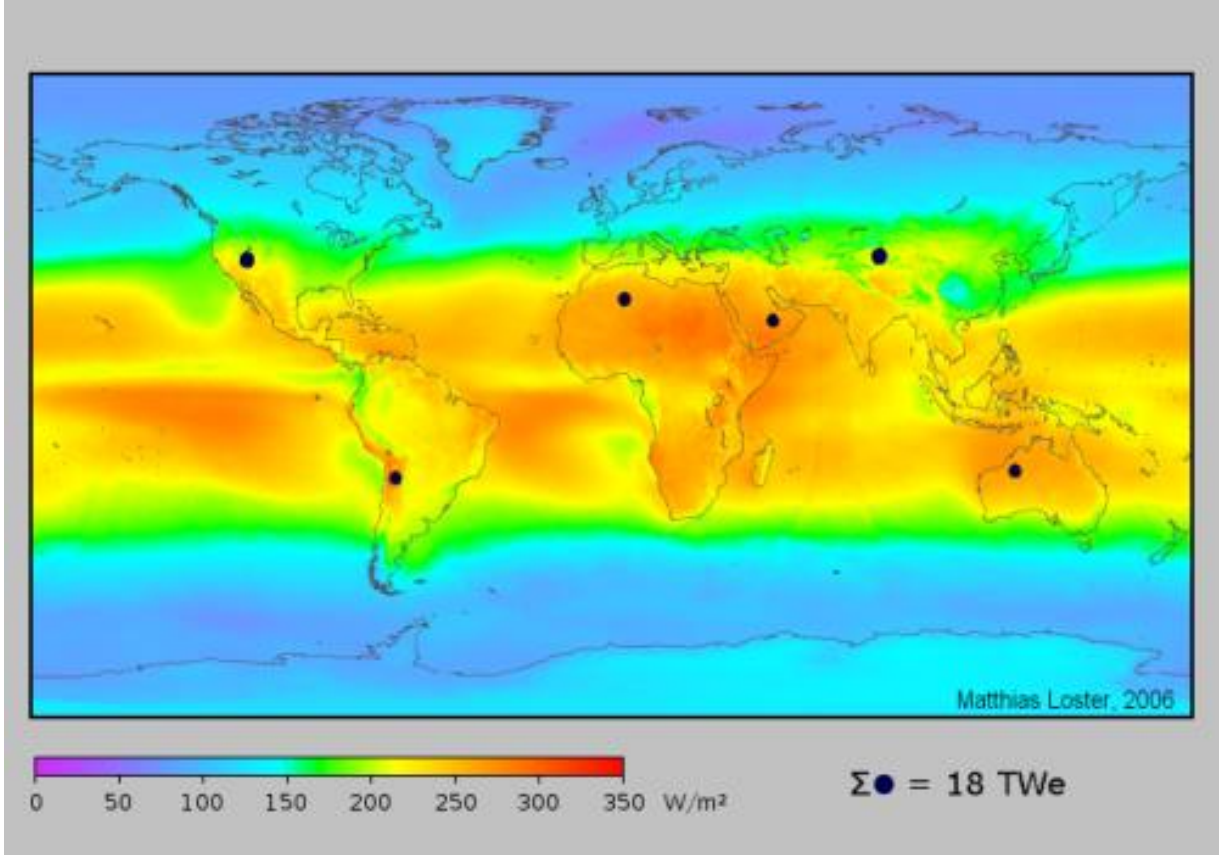
Dünyamızda enerji ihtiyacı her yıl yaklaşık %4-5 oranında artmaktadır. Buna karşılık bu ihtiyacı karşılayan fosil-yakıt rezervi ise, çok daha hızlı bir şekilde azalmaktadır. En iyimser tahminler bile, en geç 2030 – 2050 yılları arasında petrol rezervlerinin büyük ölçüde tükeneceğini ve ihtiyacı karşılayamayacağını göstermektedir. Kömür ve doğal gaz için de benzer bir durum söz konusudur.

2012 Yılına Kadar Dünya Geneline PV Kurulu Gücü Değişim Öngörüsü



Çizelge 1 2012 yılına kadar Dünya Geneline PV Gücü Değişim Öngörüsü

Ayrıca fosil yakıtların kullanımı dünya ortalama sıcaklığını son bin yılın en yüksek değerlerine ulaştırmıştır. Bu durum ise, yoğun hava kirliliğinin yanı sıra milyonlarca dolar zarara yol açan sel/fırtına gibi doğal felaketlerin gözle görülür şekilde artmasına neden olmuştur. Şimdiden dünyanın deniz seviyesinde bulunan birçok adasında yerleşim alanları, buzulların erimesi ve su seviyesinin yükselmesinden dolayı boşaltılmıştır. En kısa zamanda önlem alınmaması durumunda yakın gelecekte deniz kenarındaki birçok şehir sular altında kalacaktır. Bu nedenle insanoğlu fosil yakıt rezervlerinin bitmesini beklemeden temiz enerji kaynaklarına yönelmek zorundadır.



Şekil 12 Dünya Güneş Haritası

Sürdürülebilir bir kalkınma, ancak temiz ve sürekli enerjilerle sağlanabilir.

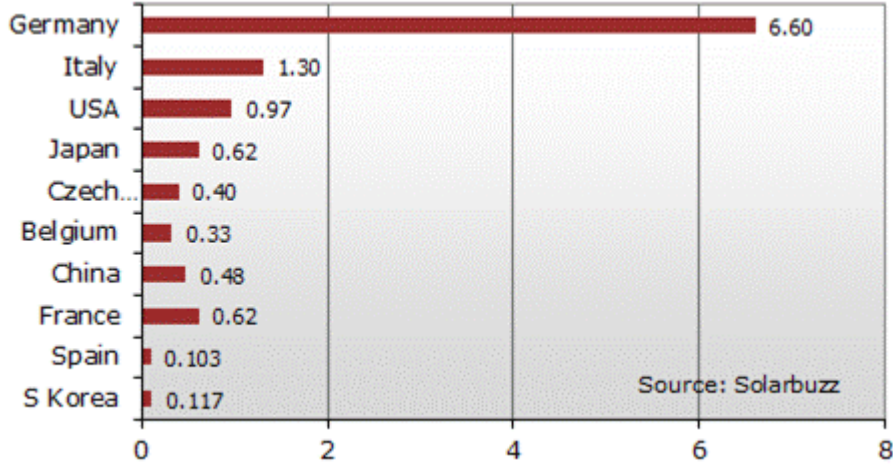
Dünyadaki bazı gelişmeler.

Almanya Güneş Enerjisinde 30 GW'ı Aştı

Almanya Federal Elektrik kurumundan yapılan açıklamada 2012 yılında yaklaşık 7,5 MW seviyesinde gerçekleşen büyümenin, 2013 yılında 4 - 4,5 MW seviyesinde olması bekleniyor. (Kaynak AA)

Yeni yatırımlarla birlikte 1 Şubat 2013 ile 30 Nisan 2013 yılları arasında güneş enerjisi yatırımları sayesinde elektrik alım fiyatlarının yaklaşık %2 düşüşle 0,115-0,165 Avro sent olması öngörülüyor.

Almanya'nın hâlihazırda 2012 yılı fotovoltaik enerji üretimi 28TW (tetawatt) civarındaydı. (Kaynak DHA)

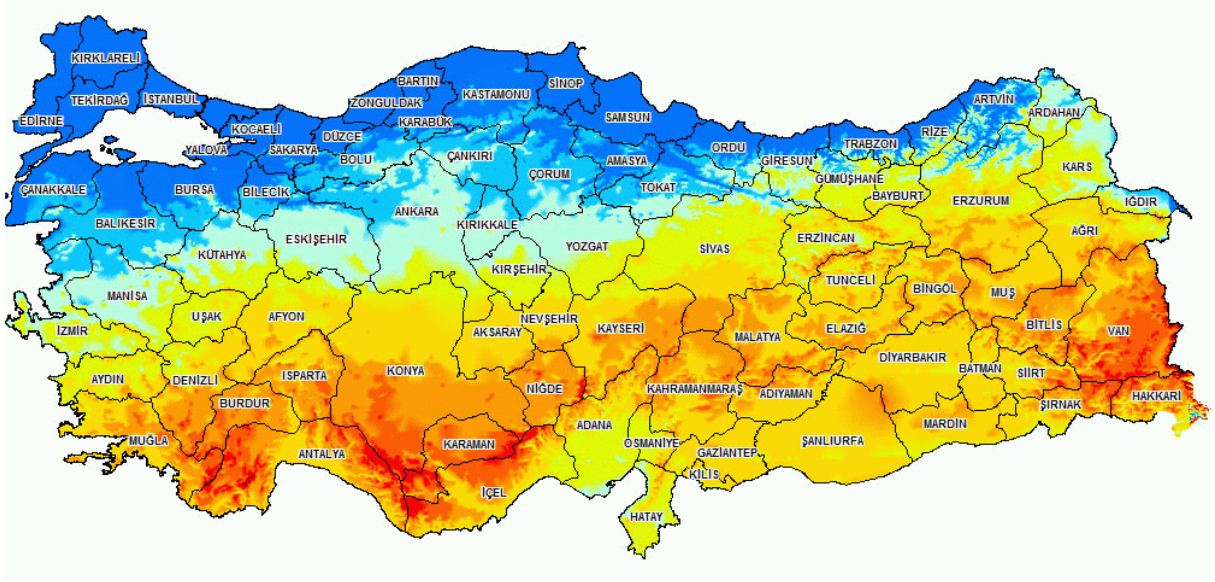


Çizelge 2 Dünyada önemli PV pazarına sahip ülkeler

ABD'den Güneş Enerjisine Milyar Dolarlık Yatırım

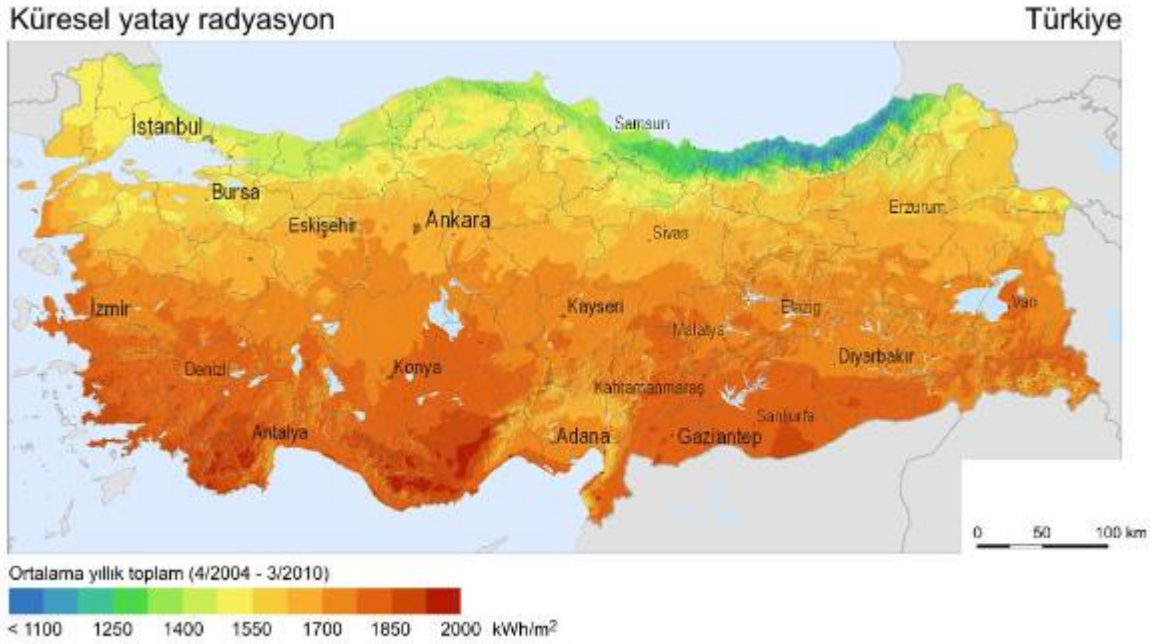
Amerikalı milyarder Warren Buffett, Kaliforniya'da dünyanın en büyük güneş enerjisi yatırımını yapacak. Buffett'ın sahibi olduğu MidAmerican şirketinden yapılan açıklamada projeye 2,5 milyar dolar ödeneceği bildirildi. 2015 yılında bitirelecek olan projede 650 kişi istihdam edilecek. Son zamanlarda rüzgar ve güneş tarlalarına yönelik yatırımlarını arttıran Buffett, satın aldığı projeleri yönetebilmek amacıyla MidAmerican şirketinde ayrı bir birim oluşturdu. Oluşturulan bu ayrı birim Buffett'ın alternatif enerjiye ne kadar önem verdiğini gösteriyor. Şirket yetkililerinden Patrick Goodman, MidAmerican'ın yenilenebilir enerjiye önem verdiğini ve bu alanda ciddi yatırım yapıldığını belirtti. (Kaynak DHA)

1.3.2 TÜRKİYEDE'Kİ DURUM



Şekil 13 Türkiye Güneş Haritası

Türkiye, güneş ve rüzgâr bakımından oldukça zengin bir ülkedir. Şimdiye kadar güneş enerjisi yalnızca güney yörelerimizde çok düşük verim ile su ısıtma amaçlı kullanılmıştır. Bu zenginliği boşa harcamamak için tükenmeyen kaynaklar olan rüzgâr ve güneş, önümüzdeki yıllarda enerji ve elektrik kaynağı olarak kullanılmalıdır.

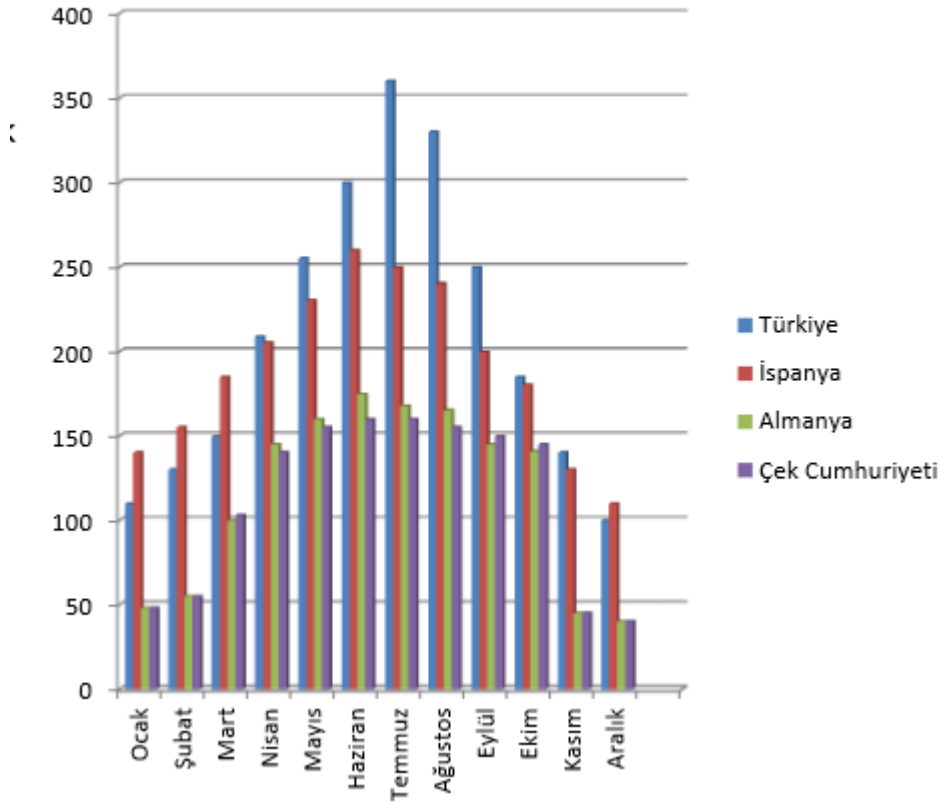


Şekil 14 Türkiye Güneş Haritası kWh/m²

Türkiye, bilinen kaynakları itibarıyla enerji fakiri bir ülkedir. Mevcut durumda, tükettiği enerjinin %72'sini ithal etmektedir. 2012 yılında Türkiye enerji piyasasının toplam parasal büyüklüğü 84 Milyar dolar civarındadır.

Bu tutarın 60,1 milyar doları ithal edilmiştir. Türkiye de, bu açığın kapatması için en büyük kaynak “yenilenebilir enerjidir.” Yenilenebilir enerji kaynakları içinde en büyük olanı, “Güneş Enerjisi” dir. Türkiye güneş kuşağı olarak adlandırılan bir bölgede bulunmaktadır. Güneş enerjisi açısından zengin bir ülkedir. Türkiye bir yılda 380 MWh güneş elektriği potansiyeline sahiptir (Tablo 1). Türkiye'nin bu zenginliğinin nedeni Şekil 1'de görüldüğü gibi, güneş kuşağı olarak adlandırılan ve fazla ışınım alan kırmızı bölge üzerinde olmasıdır. Türkiye ile birlikte, İspanya, İtalya, Yunanistan, İsrail, Suriye, Mısır, Suudi Arabistan, Libya, Cezayir, Fas, İran, Pakistan, Çin, Japonya, Amerika, Meksika, Güney Afrika ve Avustralya güneş kuşağı üzerinde yer almaktadır.

Güneşlenme saatleri kıyaslaması



Çizelge 3 Avrupa Güneşlenme Saatleri Kıyaslaması

Türkiye'nin güneş enerjisi potansiyeli Kıta Avrupası'nın önde gelen güneş enerjisi yatırımlarına sahip Almanya, İspanya ve Çek Cumhuriyet gibi ülkelere göre daha fazla

olmasına rağmen yatırım oranı ilgili düzenlemelerin yakın zamanda yapılmış olmasıyla henüz bu ülkelerin çok altında kalmaktadır.

Almanya'da uygulanan teşvik mekanizmaları sayesinde elektrik Tüketiminin yaklaşık%2'si fotovoltaiklerden (PV)'lerden sağlanmaktadır. Üstteki grafikte güneş enerjisi yatırımlarında önde gelen Avrupa Birliği Ülkeleri ve Türkiye'nin güneşlenme saatleri kıyaslaması gösterilmiştir.

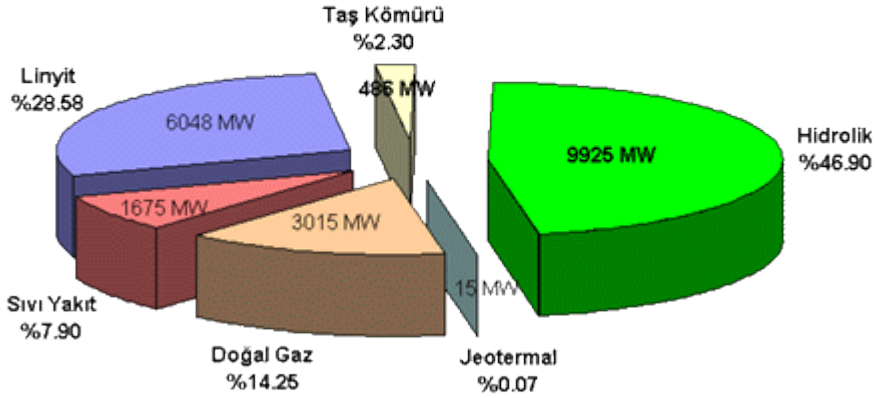
Dışa bağımlılığı azaltması, yakıt giderinin olmaması, amortisman sonrası ucuz enerji sağlanması, çevre dostu olması, tarım ve imalat sanayine yeni iş fırsatları sunması gibi nedenlerle yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı yaygınlaştırılmalıdır.

Türkiye bulunduğu coğrafi konum itibariyle, yüksek güneşlenme süresi ve yüksek ışınma Oranına sahiptir. Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü (YEGM) tarafından yapılan çalışmaya Göre Türkiye'nin toplam yıllık güneşlenme süresi 2.640 saat, ortalama toplam ışınım şiddeti ise 1.311 kWh/m² olarak hesaplanmıştır. Türkiye'nin en fazla güneş enerjisi alan bölgesi Güneydoğu Anadolu bölgesi olup, bu bölgeyi Akdeniz bölgesi takip etmektedir. Aşağıdaki tabloda bölgeler bazında toplam ortalama güneş enerjisi yoğunluğu ve ortalama güneşlenme süreleri verilmektedir.

Mart 2010 itibariyle Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB) tarafından açıklanan strateji Belgesine göre 2023 yılına kadar yenilenebilir enerji kaynakları kullanılarak üretilen enerji miktarının toplam enerji üretiminin %30'u olması hedeflenmektedir.

Bölgeler bazında ortalama güneş enerjisi ve güneşlenme süreleri Güneydoğu Anadolu **1.460 2.993**, Akdeniz **1.390 2.956**, **Doğu** Anadolu **1.365 2.664**, İç Anadolu **1.314 2.628** Ege **1.304 2.738**, Marmara **1.168 2.409**, Karadeniz **1.120 1.971**

TÜRKİYE KURULU GÜCÜNÜN YAKIT CİNSLERİNE GÖRE DAĞILIMI



Çizelge 4 Türkiye Kurulu Gücünün Yakıt Cinslerine Göre Dağılımı

Ülkemizde Güneş Enerjisi Yatırımları

Meksika yerine Kilis'i seçen Amerikalı ICA şirketi 3-4 yıl içinde bölgeye kademeli olarak 7 milyar dolarlık yatırım yapacak. Yatırım, güneş paneli üretim tesisini ve güneş tarlasını kapsıyor. İlk etapta kentte 200 MW güneş tarlası kuracak olan şirket, 3-4 yıl içinde fotovoltaik kapasiteyi 2000 MW kadar çıkartmayı planladıklarını anlattı. (Kaynak DHA)

- Çinli güneş hücresi ve paneli üreticisi China Sunergy, Seul Enerji Yatırım A.Ş. ile birlikte İstanbul Tuzla'da üretime başlıyor. İlk olarak 150MW'lık üretim hattı kuran şirket ilerleyen dönemde kapasiteyi artırmayı ve yurtdışına ürün ihraç etmeyi planlıyor. 22000m² kapalı alana kurulan tesiste 1200'den fazla kişi istihdam ediliyor. (Kaynak DHA)
- Belediyeler içinde bir ilke imza atan Karşıyaka Belediyesi 500kWh'lık güneş tarlası kuracak ve bu sayede kendi tesislerinin enerji ihtiyacını karşılayacak. Projenin 5-7 yılda kendisini amorti etmesi bekleniyor. (Kaynak AA)

Sonuç olarak Dünya ortalamasının üzerinde güneş verimliliği bulunan ülkemizde ilerleyen dönemlerde güneş enerjisi yatırımları katlanarak artacak gibi gözüküyor. Her ne kadar güneş enerji sistemlerinin yatırım maliyeti fazla, kurulu alanı geniş olsa da Dünyada fosil yakıtlara oluşan tepki, rezervlerin azalması gibi olaylar alternatif enerjiye büyük prim veriyor.

1.3.3 SEKTÖREL ANALİZ

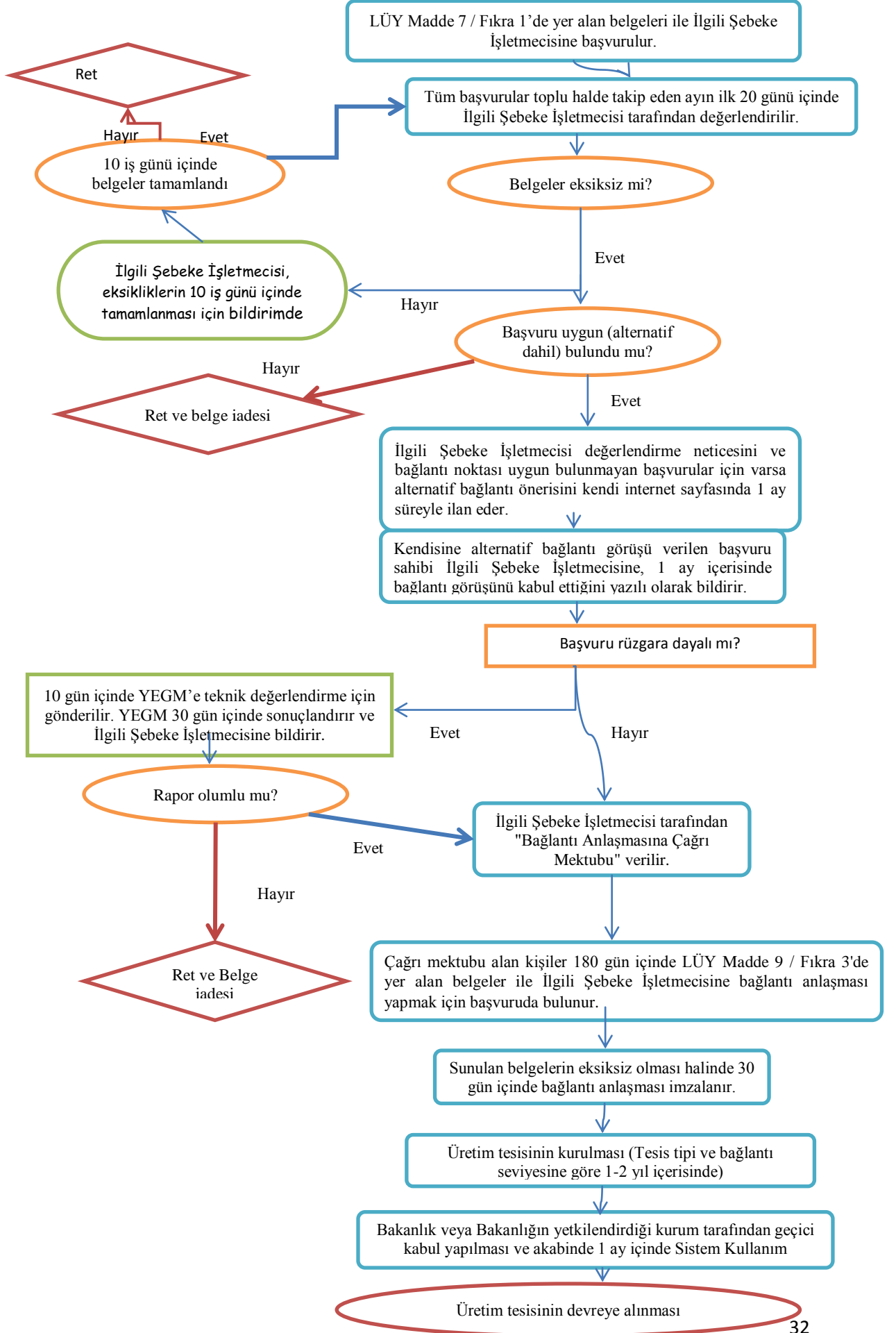
Türkiye ısı güneş enerjisi sistemlerinin üretimi konusunda çok büyük üretim kapasitesi mevcuttur. Türkiye üretim kapasitesi olarak dünyada ikinci, kullanıcı olarak üçüncü sıradadır. Bu sektörün en büyük problemi, kullanım ve montaj konusunda yeterli yasal düzenlemenin bulunmamasıdır. Türkiye'deki ısı güneş enerjisi sektörünün, yurt içinde test yaptırılabilir, akredite laboratuvarı mevcut değildir. Bu konuda büyük ihtiyaç vardır. Uluslararası geçerliliği olacak «Solar Key Mark» gibi belgeleri verebilecek birimlere ihtiyaç duyulmaktadır. Türkiye de, odaklamalı ya da yansıtmalı tip, ısı yollarla elektrik üretimi yapan kolektörlerin üretimi bulunmamaktadır. Bu sistemlerin üretilmemesi teknolojik yetersizlikten ziyade, bu konuda talep olmamasıdır. Mevcut durumda, orman köyleri için sağlanan kolaylıkların bütün köyler için uygulanmasında ülke açısından büyük fayda vardır.

Güneş elektriğiyle ilgili olarak ışınım ölçümü ve mevzuat konusunda sıkıntılar yaşanmaktadır. Şubat 2013'te, Bakanlar Kurulu tarafından TBMM'e sevk edilen ve ilgili komisyondan geçen yeni kanun tasarısıyla lisansız elektrik enerjisi üretim kapasitesi 0,5 MW'dan 1 MW'a yükseltilmiştir. Yeni kanun güneş enerjisinden elektrik enerjisi üretimi konusunda, çok büyük miktarda artışlar yaşanmasına sebep olacaktır.

1.3.4 DESTEK MEKANİZMALARI

Güncel olarak başvuru dosyası geçici kabul tarihinden itibaren 10 yıl süre ile 0,133 USD/kWh fiyatla devletin alım garantisi var.

Çizelge 5 Lisansız Elektrik Üretimine İlişkin Hidrolik Dışı Kaynaklara Dayalı Başvuru Süreci



LİSANSIZ ÜRETİM BAŞVURU EVRAKLARI

1-A Lisanssız Üretim Bağlantı Başvuru Dilekçesi,(Yönetmelik Ek-1)

1-B Lisanssız Üretim Bağlantı Başvuru Formu, (Yönetmelik Ek-2)

2-Üretim tesisinin kurulacağı yere ait tapu belgesi ya da kiralama belgesi,

3-Kurulacak tesisin teknik özelliklerini de gösteren Tek Hat Şeması,

4-Kira sözleşmesinin yazılı şekilde yapılmış olması, tarafların imza sirkülerinin sözleşme ekinde bulunması gerekir.

5-Yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı başvurularda kaynak kullanım hakkının elde edildiğine dair belge, (Rüzgâr, güneş, biyokütle ve biyokütleden elde edilen gazı (çöp gazı dâhil) dayalı başvurularda istenmez)

**EK-1: ARAZİ UYGULAMALI GÜNEŞ ELEKTRİK SANTRALİ(GES)PROJE
ŞABLONU**

Ek-1

LİSANSIZ ÜRETİM BAĞLANTI BAŞVURU FORMU

Başvuru Sahibinin Bilgileri			
Adı-Soyadı/Ünvanı			
Adresi			
Telefonu			
Faks Numarası			
E-Posta Adresi			
T.C. Vergi/ T.C. Kimlik Numarası			
Banka Hesap Numarası			
Üretim Tesisinin Bilgileri			
Adresi			
Coğrafi Koordinatları (UTM 6-ED50)			
Kurulu Gücü			
Bağlantı İçin Talep Edilen Tarih			
Sistem Kullanımına Başlaması İçin Öngörülen Tarih			
Türü / Kullanılan Kaynak			
Bağlantı Şekli	<input type="checkbox"/> AG Tek Faz	<input type="checkbox"/> AG Üç Faz	<input type="checkbox"/> YG
Bağlantı Transformatörü Bilgileri			
Diğer Bilgiler			
<p>Bu formda verilen tüm bilgiler tarafımda doğru bir şekilde doldurulmuştur. Başvurumun kabul edilmesi durumunda; üretim tesisini bu formda belirtilen özelliklere uygun olarak tesis etmeyi, tesis aşamasında, İlgili Şebeke İşletmecisinden gerekli izinleri almadan, bu formda belirtilen bilgilere aykırı bir işlem tesis etmeyeceğimi, bu formda verilen bilgilere aykırı bir durum tespit edilmesi halinde başvurumun her aşamada İlgili Şebeke İşletmecisi tarafından iptal edilmesini kabul ve taahhüt ederim.</p>			
Adı-Soyadı/Ünvanı	İmza	Tarih	

Arazi uygulamalı güneş elektrik santrali ve yardımcı tesislerinin proje onayı için sunulacak elektrik klasörlerinde olması gerekenler şunlardır;

a) Belgeler;

- 1) İlgili dağıtım şirketinden alınan 'Bağlantı Görüşü' ve 'Bağlantı Anlaşmasına Çağrı Mektubu' yazıları,
- 2) Kar, buz ve rüzgar yükü ile kurulacak olan güneş enerjisi teknolojisine ait aksamaların statik ve dinamik yükleri etkisindeki mukavemet hesaplarının uygun bulunduğuna dair İl Özel İdaresi veya Belediye tarafından onaylanmış uygunluk yazısı,
- 3) Tesisin inşa edileceği alanının GES kurmaya uygun olduğunu gösteren İl Özel İdaresi veya Belediye tarafından onaylanmış uygunluk yazısı,
- 4) Sistem Temel Bilgi Formu (EK-A)
A) Tesiste kullanılacak olan güneş enerjisi teknolojisine ait her bir ekipmanın (pv modülü, invertör, yansıtıcı yüzey, odaklayıcı sistemi, vb.) elektriksel ve fiziksel teknik özellikleri
- 5) Sistem Tasarımcısı Bilgileri (Sistemi tasarlayan şirket bilgisi, irtibat kişisi ve iletişim bilgileri (posta adresi, telefon numarası ve e-posta adresi)
- 6) İlgili mevzuata uygun olarak diğer gerekli belge(ler)

b) Hesaplar;

- 1) Güç kaybı, gerilim düşümü ve akım taşıma kontrolünü **gösterir doğru akım (DC) KABLO HESAPLARI**,
- 2) Panel seçim, maksimum ve minimum evirici DC giriş gerilim kontrolünü gösterir hesaplar,
- 3) Gerilim düşümü, akım taşıma ve kısa devre kontrolünü gösterir YG ve AG (AC) kablo hesapları,
- 4) Kısa devre hesapları,
- 5) Topraklama ve paratoner tesisi hesapları,
- 6) İç ihtiyaç transformatör güç hesapları (varsa),
- 7) Transfarmatör anma güçlerine göre konpanzasyon tesisi hesapları (varsa),
- 8) Aydınlanma ve acil aydınlatma hesapları (varsa).

c) Proje Paftaları;

- 1) Panel, evirici ve pano(lar) yerlerini gösteren ölçekli yerleşim planı (sistem kurulum şeması),
- 2) Tek Hat Bağlantı Şeması
 - a) Modül tip(tipler)i,
 - b) Toplam modül sayısı,
 - c) Dize sayısı,

d) Dize başına modül sayısı.

Bu bilgiler tek hat şeması üzerinde veya ayrı bir tablo halinde de verilebilir.

3) Fotovoltaik dizi (string) bilgileri

a) Dizi kablosu özellikleri-boyut ve tip,

b) Dizi aşırı akım koruma cihazı özellikleri (takılmışsa),

4) Dizi elektiriksel ayrıntılar

a) Dize ana kablo özellikleri-boyut ve tip,

b) Dize bağlantı kutusu yerleri (varsa),

c) DC izolasyon (yalıtım) tipi, yeri ve değeri (akım/gerilim).

5) Topraklama ve aşırı gerilim koruması

a) Bütün topraklama/şaseli iletkenlerinin ayrıntıları-boyut ve bağlantı noktaları. Dize çerçeve eş potansiyel bağlantı kablosu ayrıntıları da verilecektir.

b) Mevcut veya yeni tesis edilmiş yıldırım koruma sistemi (LightningprotectionSystem-LPS) ile bağlantıların ayrıntıları.

c) Konum, tip ve değerini göstermek üzere ,(AC ve DC tarafta) hatlara takılmış herhangi bir ani akım koruma cihazının ayrıntıları.

6) Santral AC Taraf

a)AC izolasyon (yalıtım) konumu, tipi ve değeri,

b)AC aşırı akım koruma cihazı konumu, tipi ve değeri,

c) Kaçak akım cihazı konumu, tipi ve değeri.

7) Ölçü, izleme ve haberleşme detay planları,

8) YG ve AG güç dağıtım vaziyet planları (varsa),

9) Aydınlatma ve acil aydınlatma tesisatları planları (varsa),

10) YG hücrelerin genel görünüş ve kesit detayları (varsa),

11 Yangın algılama ve söndürme sistemi planları (varsa).

d) Mevcut Planlar;

1) Varsa mevcut tesise ait elektriksel bilgi, belge ve çizimler.

**EK-2 ÇATI VE CEPHE UYGULAMALI GÜNEŞ ELEKTRİK SANTRALİ (GES)
PROJESİ ŞABLONU**

Ek-2

BAŞVURU DİLEKÇESİ

T.C.
... İL ÖZEL İDARESİ BAŞKANLIĞINA (*)

..... (adresinde) 6446 sayılı Kanun ve 5346 sayılı Kanunun ilgili hükümleri ve ilgili mevzuatı kapsamında lisanssız elektrik üretimi yapmak amacıyla hidrolik kayağa dayalı üretim tesisi kurmak için Su Kullanım Hakkı İzin Belgesi almak amacıyla başvuru yapmaktayım/yapmaktayız.

Başvurumun/başvurumuzun kabulünü ve tarafımıza Su Kullanım Hakkı İzin Belgesi verilmesi hususunu tensiplerinize arz ederiz.

Yetkili Kişi veya Kişilerin Adı-Soyadı

İmza

(varsa) Kaşe

Tarih

Tüzel kişinin ticaret unvanı:

Tüzel kişinin Ticaret ve/veya Sanayi Odasına kayıtlı olduğu il:

Tüzel kişinin ticaret sicil nosu:

Gerçek kişinin T.C. kimlik nosu:

Gerçek/Tüzel kişinin vergi kimlik nosu:

Gerçek/Tüzel kişinin kanuni ikametgah adresi:

Telefon:

Faks:

Gerçek/Tüzel kişiye ait Kayıtlı Elektronik Posta (KEP) :

(*) İşbu izin belgesi, İl Özel İdaresi bulunmayan yerlerde Yatırım İzleme ve Koordinasyon Başkanlığınca düzenlenir.

Çatı ve cephe uygulamalı güneş elektrik santrali ve yardımcı tesisleri proje onayı için sunulan elektrik klasörlerinde olması gerekenler şunlardır;

Belgeler;

İlgili dağıtım şirketinden alınan ‘ Bağlantı Görüşü’ ve ‘Bağlantı Anlaşmasına Çağrı Mektubu’ yazıları.

-Çatı veya cephe uygulamalı güneş elektrik santrali kurulması sonucunda meydana gelen ek yüklere (kar, buz ve rüzgar yükü ve tesis edilecek güneş enerji sistemi yükü) karşı binanın uygun olduğuna ve çatı ve/veya cephe uygulamalı GES tesisinin yapılabileceğine dair İl Özel İdaresi veya Belediyeden onaylanmış uygunluk yazısı.

-Sistem Temel Bilgi Formu(EK-A)

-Tesiste kullanılacak olan güneş enerjisi teknolojisine ait her bir ekipmanın (pv modülü, invertör, yansıtıcı yüzey, odaklayıcı sistemi, vb.) elektriksel ve fiziksel teknik özellikleri

-Sistem Tasarımcısı Bilgileri (Sistemi tasarlayan şirket bilgisi, irtibat kişisi ve iletişim bilgileri (posta adresi, telefon numarası ve e-posta adresi)

Elektrik Tesisleri Proje Yönetmenliğine uygun olarak diğer gerekli belge(ler),

Hesaplar;

Güç kaybı, gerilim düşümü ve akım taşıma kontrolünü gösterir doğru akım (DC) kablo hesapları,

Panel seçim, maksimum ve minimum evirici DC giriş gerilim kontrolünü gösterir hesaplar,

Gerilim düşümü, akım taşıma ve kısa devre kontrolünü gösterir YG ve AG kablo hesapları,

Kısa devre hesapları,

Topraklama ve paratoner tesisi hesapları,

İç ihtiyaç transformator güç hesapları(varsa),

Transformator anma güçlerine göre kompanzasyon tesisi hesapları(varsa),

Aydınlatma ve acil aydınlatma hesapları(varsa).

Proje Paftaları;

1) Panel, evirici ve pano(lar) yerlerini gösteren ölçekli yerleşim planı (sistem kurulum şeması),

2) Tek Hat Bağlantı Şeması

a) Modül tip(tipler)i,

b) Toplam modül sayısı,

c) Dize sayısı,

d) Dize başına modül sayısı.

Bu bilgiler tek hat şeması üzerinde veya ayrı bir tablo halinde de verilebilir.

3) Fotovoltaik dizi (string) bilgileri

- a) Dizi kablosu özellikleri-boyut ve tip,
- b) Dizi aşırı akım koruma cihazı özellikleri (takılmışsa),

4) Dizi elektiriksel ayrıntılar

- a) Dize ana kablo özellikleri-boyut ve tip,
- b) Dize bağlantı kutusu yerleri (varsa),
- c) DC izolasyon (yalıtım) tipi, yeri ve değeri (akım/gerilim).

5) Topraklama ve aşırı gerilim koruması

- a) Bütün topraklama/şaseleme iletkenlerinin ayrıntıları-boyut ve bağlantı noktaları. Dize çerçeve eşpotansiyel bağlantı kablosu ayrıntıları da verilecektir.
- b) Mevcut veya yeni tesis edilmiş yıldırım koruma sistemi (LightningprotectionSystem-LPS) ile bağlantıların ayrıntıları.
- c) Konum, tip ve değerini göstermek üzere ,(AC ve DC tarafta) hatlara takılmış herhangi bir ani akım koruma cihazının ayrıntıları.

6) Santral AC Taraf

- a)AC izolasyon (yalıtım) konumu, tipi ve değeri,
- b)AC aşırı akım koruma cihazı konumu, tipi ve değeri,
- c) Kaçak akım cihazı konumu, tipi ve değeri.

7) Ölçü, izleme ve haberleşme detay planları,

8) YG ve AG güç dağıtım vaziyet planları (varsa),

9) Aydınlatma ve acil aydınlatma tesisatları planları (varsa),

10) YG hücrelerin genel görünüş ve kesit detayları (varsa),

11) Yangın algılama ve söndürme sistemi planları (varsa).

<p>T.C. ...İL ÖZEL İDARESİ (*) (... Müdürlüğü)</p>
<p>Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun Kapsamında SU KULLANIM HAKKI İZİN BELGESİ</p>
<p><i>Belgenin verildiği tarih:</i> (BELGE NO:¹/² /³ /⁴ / 00000000...⁵)</p>
<p>Bu belge, 5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun'un 6/A maddesi gereği,'ye aşağıda bilgileri bulunan elektrik üretim tesisi için verilmiştir.</p> <p>Üretim tesisinin İlgili Şebeke İşletmecisi Kayıt Numarası :</p> <p>Üretim tesisinin adı :</p> <p>Üretim tesisinin yeri :</p> <p>Üretim tesisinin tipi :</p> <p>Üretim tesisinin kurulu gücü :</p> <p>Sisteme bağlantı noktası ve gerilim seviyesi :</p> <p>DSİ taşra teşkilatının madde 9/1</p> <p>Kapsamındaki yazısının tarih ve sayısı⁶ :</p> <p>İlgili Şebeke İşletmecisinin madde 9/1</p> <p>Kapsamındaki yazısının tarih ve sayısı⁷ :</p> <p style="text-align: right;">..... Vali</p>

¹ İl plaka kodu

² Yıl

³ DSİ taşra teşkilatının kısa adı

⁴ İlgili Şebeke İşletmecisinin kısa adı

⁵ Verilen belgenin sıra sayısı yazılacak.

⁶ Asıl yazının, ilgili İl Özel İdaresince onaylanmış örneği işbu belge ekine konulacaktır.

⁷ Asıl yazının, ilgili İl Özel İdaresince onaylanmış örneği işbu belge ekine konulacaktır.

(*) İşbu izin belgesi, İl Özel İdaresi bulunmayan yerlerde Yatırım İzleme ve Koordinasyon Başkanlığınca düzenlenir.

Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı
Kullanımına İlişkin Kanun Kapsamında Kaynak Türünün Belirlenmesi Amaçlı
ÜRETİM KAYNAK BELGESİ

Belgenin verildiği tarih:

Bu belge .../.../201... ile .../.../201.. tarihleri arasında geçerlidir.

(BELGE NO: ...⁸) /...⁹ / 00000000...¹⁰)

Bu belge, 5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanununun 5 inci maddesi gereği’ye aşağıda bilgileri bulunan Elektrik üretim tesisi için verilmiştir.

Yenilenebilir kaynak türü:

Üretimin yapıldığı dönem:

Üretim döneminde yapılan brüt elektrik enerjisi üretimi (kWh):

Üretim tesisinin İlgili Şebeke İşletmecisi Kayıt Numarası:

Üretim tesisinin adı:

Üretim tesisinin yeri:

Üretim tesisinin tipi:

Üretim tesisinin kurulu gücü:

Sisteme bağlantı noktası ve gerilim seviyesi:

.....

Genel Müdür¹¹

⁸ İlgili Şebeke İşletmecisinin kısa adı yazılacak.

⁹ İlgili yıl yazılacak.

¹⁰ Verilen belgenin sıra sayısı yazılacak.

¹¹ İlgili Şebeke İşletmecisinin logosu ve amblemi olacak.

**BİR DAĞITIM TRANSFORMATÖRÜNDE AG SEVİYESİNDEN BİR KİŞİYE
BİR YIL İÇERİSİNDE TAHSİS EDİLEBİLECEK KAPASİTE**

Trafo Gücü (t.g.) (kVA)	Bağlanabilir Toplam Kapasite (kW _e)	Bir kişiye bir yıl içerisinde tahsis edilebilecek kapasite (kW _e)
t.g. < 100	t.g. x 0,3	7,5
100 ≤ t.g. ≤ 1000		t.g. x 0,1
t.g. >1000		100 kW _e

ÜRETİM TESİSİ TİP TEST FORMU**(Üretim Tesisi Tip Test Raporunda Bulunması Gereken Bilgiler)****Üretim Tesisi Bilgileri**

Üretim Tesisi Tip Referansı		
Maksimum Anma Gücü		
Üretici Şirket Adı	Tel	Adres
	Faks	

Test Merkezi Bilgileri

İsim ve Adres	
Tel	
Faks	
E-posta	

Test Bilgileri

Test Tarihi	
Testi Yapan	
Test Kayıt No	
İmza	

Başvuru ve Değerlendirme

Bağlantı Anlaşması ve Sistem Kullanım Anlaşması yapabilmek için 180 gün içinde aşağıda belirlenen belgelerin edinilmesi gerekir.

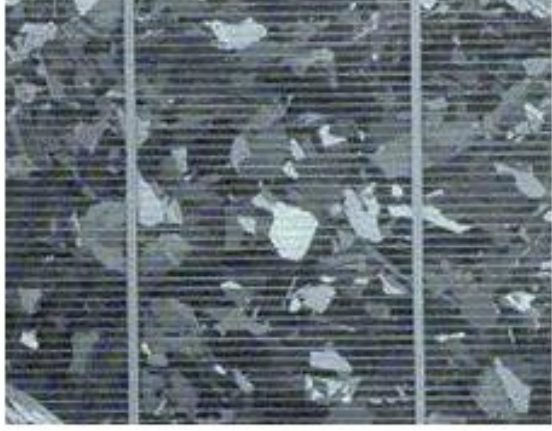
- Onaylı üretim tesis projesi (Bakanlık Yönetmeliği),
- ÇED Olumlu belgesi, ÇED Gerekli Değildir Belgesi, ÇEG Kapsamında Değildir Belgesi (üretim tüketim tesisi aynı yerde 5kW'a kadar güneşlerden ÇED istenmez)

•İlgili kurumlardan alınması gereken izin, onay, ruhsat vb. belgeler, Başvuru yapan kişilerin söz konusu belgelerin kusurları olmaksızın sonuçlandırılmadığına dair bir resmi yazı almaları halinde dağıtım şirketi 180 günlük süreye ilaveten 3 ay daha beklemeye yetkilidir.

Üretim tesisinin dağıtım sistemine bağlantısı ile ilgili dağıtım tesisi bağlantı projesi ilgili teknik mevzuata göre (bu kavram Yönetmelikte tanımlıdır) hazırlanır ve Bakanlık veya Bakanlığın yetki verdiği tüzel kişiler tarafından onaylanır.

1.4 GÜNEŞ ENERJİSİNDEN ELEKTRİK ENERJİSİ ÜRETEN SİSTEMLER

1.4.1 Fotovoltaik (PV)



Güneş Pili

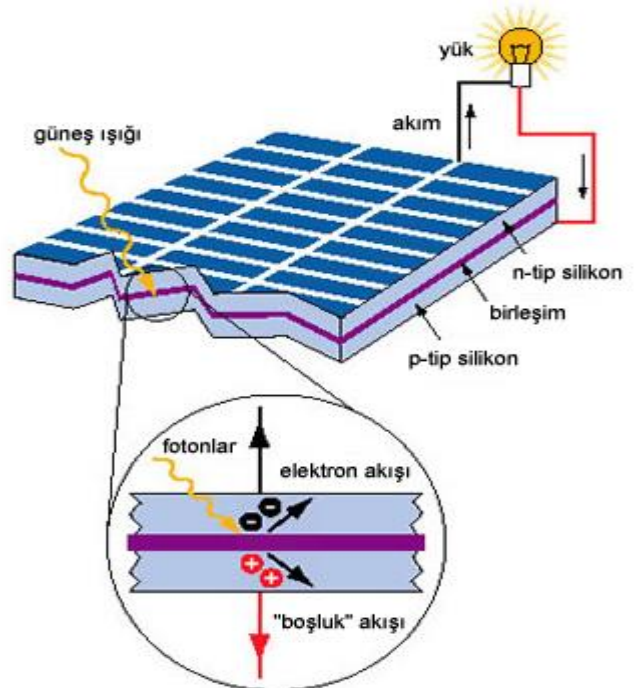


Fotovoltaik Model

Şekil 15 Güneş Pili

PV teknolojileri güneş ışınlarından kaynaklanan solar radyasyonu yarı iletkenler yardımı ile Elektrik enerjisine dönüştürmektedir. PV modülleri temel olarak birçok solar hücreden oluşan bir solar panelden oluşmaktadır. Bu hücrelerde monokristal veya polikristal silikon kullanılmaktadır.

1839 yılında Fransız bilim adamı Edmund Becquerel bazı materyallerin güneş ışığına tutulduğunda elektrik kıvılcımı çıkardığını keşfetti. 1800'lerin sonlarında selenyumdan yapılmış basit güneş hücreler ile bu fotoelektrik etki kullanılıyordu. 1950'lerin sonlarında Bell Laboratuvarlarında çalışan bilim adamları bu teknolojiyi, silikon kullanarak geliştirdiler ve ilk elektrik üreten güneş hücrelerini yaptılar. Bu ilk hücreler güneş enerjisinin sadece %4'ünü elektriğe



dönüştürebiliyordu ve uzay gemileri ile uyduların elektrik ihtiyacı için kullanılmaya başlandı.

Fotovoltaik (PV) enerji sistemleri güneş ışığını elektriğe dönüştürür. Piyasada yaygın olarak satılan fotovoltaik (PV) paneller güneş enerjisinin yaklaşık %15'ini elektriği dönüştürebilmektedir. Sürdürülen çeşitli araştırmalarla %30-%40 verimlilikle güneş enerjisini elektriğe dönüştürebilen sistemler geliştirilmeye çalışılmaktadır. 1 m²'lik ve %15 verimli çalışan bir güneş PV paneli, yaz günlerinde, açık havalarda yaklaşık 1 kilowat elektrik üretir.

PV güneş hücresinin en önemli iki bileşeni, silikon kristallerinden oluşan yarı-iletken katmanlardır. Silikon kristalleri tek başlarına iyi elektrik iletmezler ancak "doping" denen bir işlemler başka katkılar eklendiğinde iletkenlikleri artar. PV hücrenin alt katmanı genelde boron ile karıştırılır. Silikonlar birleşen boron, pozitif elektrik yükü alır (P-tip). Üst katman ise fosfor ile karıştırılır. Silikonla birleşen fosfor bu katmanda negatif yük alır (N-tip). İki katman arasında kalan yüzeyden elektronlar p-tip katmandan n-tip katmana doğru hareket eder.

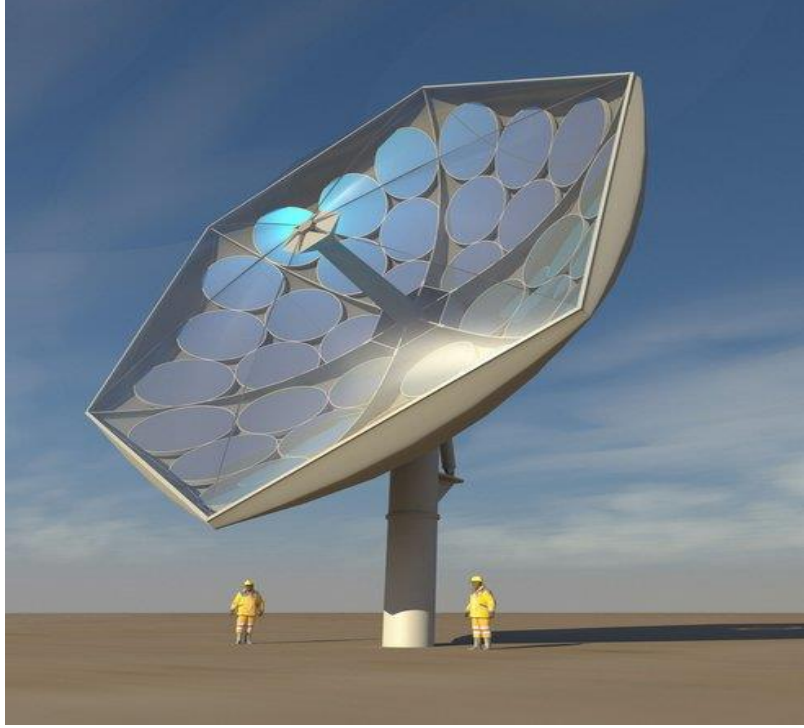
Hücreye güneş ışığı vurduğunda, güneşin enerjisi her iki katmandaki elektronlara vurur ve boşa çıkartır. Boşta kalan elektronlar n-tip katmandan p-tip katmana hareket etmek ister ancak P-N birleşimindeki elektrik alanı bunu engeller. Dış bir elektrik devresinin varlığı elektronların hareket etmesini sağlar. N-tip katmanın üst yüzünde bulunan çok ince kablolar işte bu dış devreyi sağlar ve bu devre üzerinde hareket eden elektronlar da ihtiyaç duyulan elektriği üretmiş olurlar.

Çoğu PV sistem, bir kenarı yaklaşık 10 cm ebadında olan kare PV hücrelerden oluşur. Tek başına herbir PV hücre çok az elektrik üretir (2 wattan az). Bu nedenle bu hücreler birlikte gruplanır ve PV güneş panelleri ortaya çıkar. PV panelleri dış etkilere karşı cam, plastik ve alüminyum çerçevelerle güçlendirilir.

Evler için PV enerji sistemi ile evlerin kısmi ve tüm elektrik ihtiyacı karşılanabilir. Gündüz üretilen fazla elektrik akülerde depolanabilir veya elektrik hatlarına geri verilir. Geceleri akülerden veya elektrik hatlarından ihtiyaç olunan elektrik alınır. Güvenli bir şekilde elektrik temini için PV sistemleri, güneş panelleri yanında başka ekipmanlara da ihtiyaç duyar; elektrik şarj kontrol cihazı, 12 volt elektriği 220 volta dönüştüren inverter, kablolar ve depolama için aküler.

Güneş panelleri DC (direkt akım) elektrik akımı üretirler. İnverterler DC akımı, evlerdeki tüm cihazlarda kullanılan AC (değişken) akıma dönüştürür. DC elektriği daha sonra kullanılmak üzere akülerde depolanabilir. Akülerin fazla yüklenmesini ve aşırı boşalmasını engellemek için de şarj kontrol cihazı kullanılır.

1.4.2 Konsantre solar enerji (CSP)



Şekil 16 Konsantre solar enerji (CST) Sistemi

CSP teknolojisinde, güneş ışığı aynalar ve lensler yardımı ile toplanarak küçük bir yüzeye yansıtılmakta ve güneş ışınları ısı enerjisine çevrilmektedir.

Yoğunlaştırılmış termal güneş enerjisi santralleri (CST) yenilenebilir ısı enerjisi ya da elektrik enerjisi kaynağı olarak kullanılırlar. CST sistemleri aynalar ve bu aynalara bağlı güneşi izleme sistemleri vasıtasıyla geniş bir alana düşen güneş ışınlarını tek bir küçük alana odaklar. Yoğunlaştırılmış gün ışığı daha sonra klasik enerji santrallerine gereken ısıyı üretmekte kullanılmış olur. Bunun yanı sıra, üretilen ısı enerjisi başka amaçlar için de kullanılabilir.

Konsantre güneş enerjisi teknolojileri geniş bir alanda, Dish Stirling motoru, solar enerji kulesi, CLFR, solar baca gibi örneklerle hayat bulmuştur. Her bir odaklama yöntemi yüksek sıcaklıkların elde edilmesini ve buna paralel olarak yüksek termodinamik verimliliği sağlamaktadır. Ancak, bu yöntemlerin güneşi takip mekanizmaları ve güneş enerjisinden

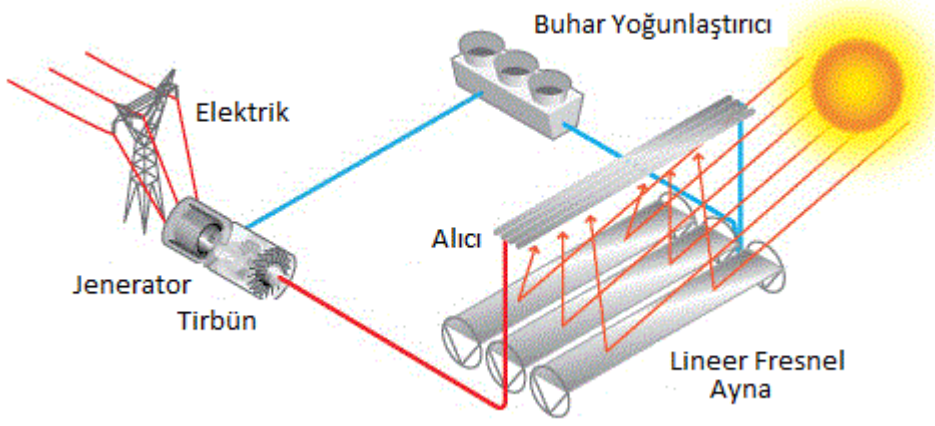
faýdalanma biçimleri birbirinden farklıdır. Teknolojide yaşanan ilerlemeler sayesinde, bu Yoğunlaştırılmış güneş enerjisi yöntemleri günden güne uygun maliyetli hale gelmektedir.

Parabolik oluklar, parabolik (çukur şeklindeki) yansıtıcıların, yansıtıcıların odak noktasına yerleştirilmiş bir alıcıda güneş ışığını toplamaları ile çalışır. Buradaki alıcı, yansıtıcıların odak noktaları doğrultusunda uzanan ve içinde çevrim akışkanının bulunduğu bir tüpten oluşur. Yansıtıcı, gün boyunca güneşi takip mekanizmaları ile takip eder. Çevrim akışkanı, alıcı içinde ilerletilirken (erimiş tuz vd.) 150-350 °C civarında ısınır. Ardından, ısı enerjisi kaynağı olarak enerji üretim tesisinde kullanılır. Parabolik oluk sistemler, CSP teknolojileri arasında en gelişmiş olanıdır.

1.4.3 Konsantre fotovoltaik (CPV)



Şekil 17 Konsantre Solar Enerji Sistemi (CSP)



Şekil 18 (CSP) Sistemi Çalışma Şablonu

Yoğunlaştırılmış güneş enerjisi sistemleri, aynalar ve bu aynalara bağlı güneşi izleme sistemleri vasıtasıyla geniş bir alana düşen güneş ışınlarını nispeten küçük bir alana yansıtma esasına dayanır. CSP teknolojisi, temel olarak parabolik oluk şeklindeki kolektörlerde toplanan güneş ışınları aynaların odak noktasından geçen tüpün içinden iletilen suda toplanması ve doğrudan buhar üretimi gerçekleştirilmesi esasına dayanır. Birbirine seri bağlı olan ünitelerden ısınarak geçen su ve buhar son üniteden istenilen sıcaklık ve basınç değerlerine ulaşıldığında üretilen buhar doğrudan buhar türbinine gönderilerek karbon emisyonu yaratmadan elektrik enerjisi üretilir.

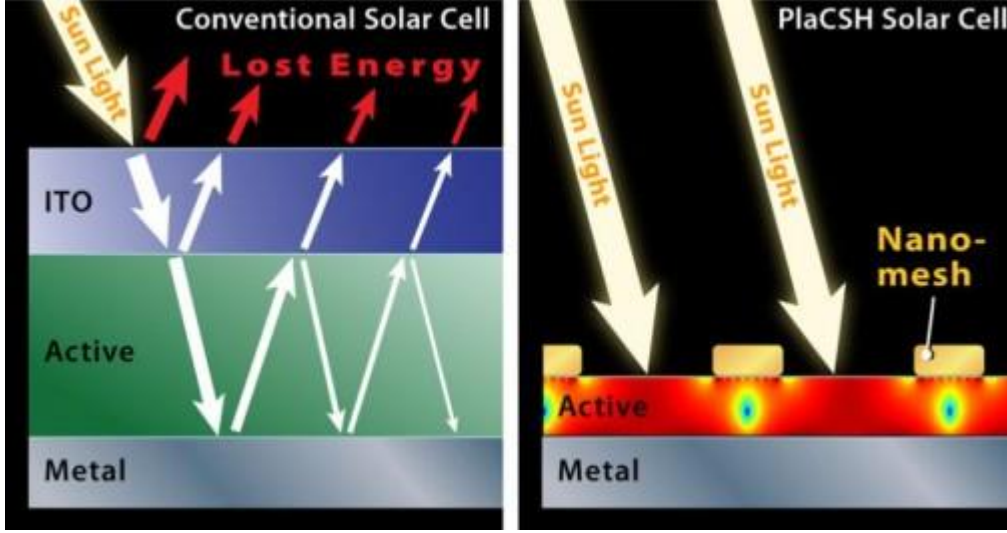
Günümüzde yaygın olarak üç çeşit yoğunlaştırılmış güneş enerji santrali tipi kullanılmaktadır. Bunlar; Yoğunlaştırılmış termal güneş enerjisi santralleri (CST), Yoğunlaştırılmış fotovoltaik güneş enerjisi santralleri (CPV) ve Yoğunlaştırılmış termal-fotovoltaik güneş enerji santralleri (CPT)'dir.

2. FOTOVOLTAİK (PV) SİSTEMİ

2.1 Genel Bilgiler

2.1.1 Dünyada 'ki Teknolojik Gelişmeler

Güneş panellerinin verimini üçe katlayacak PlaCSH teknolojisi



Şekil 19 Organik Güneş Pili

Organik güneş hücresi güneşten gelen ışığı aktif polimer tabakası ile absorbe eden ve doğrudan elektrik enerjisine çeviren bir cihazdır. İnorganik güneş hücrelerinden farklı olarak geniş yüzeylere kaplanabilmesi, düşük maliyetli olması ve kolay üretilebilmesinin yanı sıra organik kimyasındaki gelişmelere paralel olarak daha farklı özellikler kazandırılabilir olması bu teknolojinin cazibelerindedir.

Princeton Üniversitesinden araştırmacılar, organik güneş hücrelerinin verimini basit ve ekonomik bir şekilde üçe katlayacak bir keşif yaptılar.

Araştırma ekibini yöneten Profesör Stephen Chou, güneş enerjisi hücrelerinin verimini, nano sandviç yapıdaki metal ve plastik sayesinde yüzde 175 artırdıklarını belirtti. Chou, bu teknolojinin silikon güneş panelleri gibi organik olmayan güneş hücrelerinin de verimini artırdığını fakat araştırmanın inorganik güneş panelleri üzerinde henüz net olarak tamamlanmadığını belirtti.

Chou, güneş hücrelerinde en büyük enerji kaybının hücreden yansıyan ışık ile hücreye giren ışığın tam olarak absorbe edilememesinden kaynaklandığını ve geliştirdikleri bu nano teknoloji ürünü ile bu iki engeli aşmaya çalıştıklarını belirtti.

Chau, geliştirilen sandviç yapının ışığın yüzde 96'sını absorbe edebildiğini sadece yüzde 4'ünün yansıdığını ve bunun konvansiyonel güneş panellerine göre yüzde 52 daha fazla verimlilik demek olduğunu kaydetti.

Ancak bu sonuçlar güneş ışığının doğrudan gelmesi durumunda geçerli. Şayet bulutlu günlerde ya da güneş ışınlarının yapının yüzeyine direk gelmemesi durumunda verimlilik bu düzeyde olmuyor. Yine de yeni hücre geniş açılı ışınları da yakalayıp verimliliğini yüzde 81 artırıp, toplamda yüzde 175'lik bir verimliliğe ulaşıyor. (kaynak T. J. Savenije, Organik Solar Cells. Applied Sciences, Delft University of Technology, ch.8 p.6. Retrieved 10.01.2012.

Güneş enerjisi, pahalı bir enerji kaynağı olmaktan çıkıp giderek ucuzlayan ve kullanılabilir bir kaynağa dönüşüyor. Teknoloji ilerledikçe verimlilik artıyor ve maliyetler azalıyor. ABD merkezli dünyanın önde gelen **güneş paneli** üreticilerinden First Solar firması, ince film kadmiyum-tellür (CdTe) **güneş hücresi** ile verimlilikte dünya rekoru kırdı.

ABD Enerji Departmanı Ulusal Yenilenebilir Enerji Laboratuvarı'nda yapılan test çalışmalarında kadmiyum-tellür (CdTe) **güneş hücreleri** % 17.3 verimliliğe ulaştı. Test edilen numune, tamamen ticari ve uygulanabilir ekipmanlar ve ortam koşulları oluşturularak test edildi.

First Solar firmasının Teknoloji Direktörü Dave Eaglesham, test sonuçlarının ince film teknolojisinin ilerlemesinde önemli bir kilometre taşı olduğunu söyledi. Bu gelişmenin, araştırma-geliştirme çalışmalarını bir adım daha öteye götüreceğini söyleyen Dave Eaglesham, **güneş enerjisi** endüstrisinin de **kadmiyum-tellür güneş hücreleri** ile ilgili uzun vadeli beklentilerini tekrar düzenleyeceğini söyledi.

First Solar CEO'su Rob Gillette, 'Bu başarı, firmamızın endüstriye önderlik eden yatırımlarının ve sürekli büyüme stratejimizin açık bir sonucudur. First Solar'ın hem **güneş hücrelerindeki** hem de şebeke dengesi konusundaki yenilikçi çalışmaları, bizleri daha güvenilir bir enerji şebekesine götürecektir' diye konuştu.

First Solar, 2001 yılında % 16.7 ile kırılan **güneş hücresi** verimlilik rekorunu geride bırakmış oldu. First Solar'ın şu an ticari **güneş hücrelerindeki** ortalama verimlilik % 11.7 seviyesinde. Bir önceki sene bu verimlilik % 11.1 seviyesindeydi. Bu da verimlilikte düzenli

bir artış olduğunu gösteriyor. Firma, **güneş hücrelerinin** verimliliklerini 2014 yılına kadar % 13.5 ile % 14.5 seviyesine çıkarmayı hedefliyor. Firmanın en yüksek verime sahip bu son ürünü ise yüksek maliyeti nedeniyle şu aşamada ticari olarak uygulanabilir durumda değil

(Kaynak özel haber Alper Coplugil)

2.1.2 Sistem Detayları



Şekil 20 Güneş Paneli Montajı

Güneş pilleri (fotovoltaik piller), yüzeylerine gelen güneş ışığını doğrudan elektrik enerjisine dönüştüren yarıiletken maddelerdir. Yüzeyleri kare, dikdörtgen, daire şeklinde biçimlendirilen güneş pillerinin alanları genellikle 100 cm² civarında, kalınlıkları ise 0,2-0,4 mm arasındadır.



Şekil 21 Güneş Paneli Çatı Yerleşimi

Çatısı Güneş Hücresi Kaplı Ev



Şekil 22 Sistem akım şeması



Şekil 23 Güneş Hücreleri ile Sokak Aydınlatması



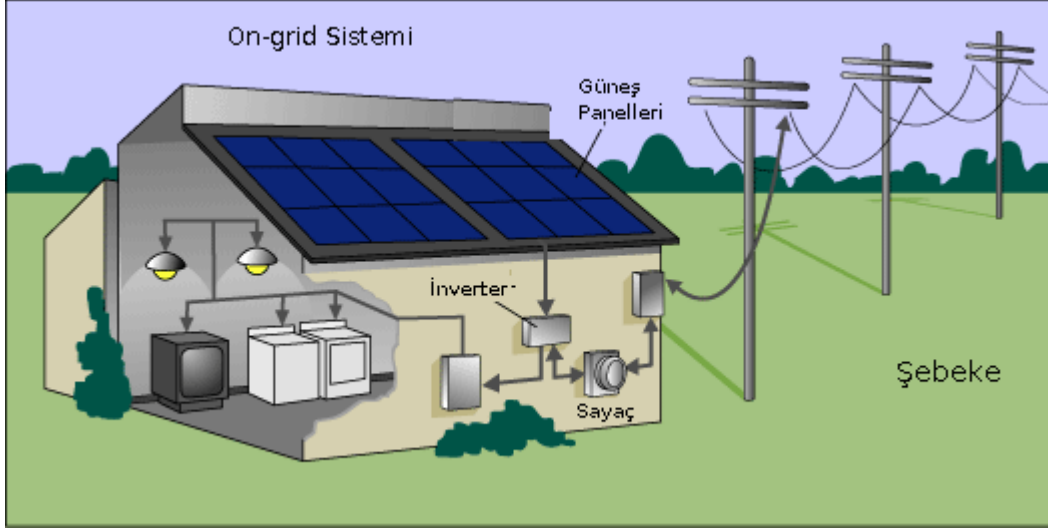
Şekil 24 Güneş Hücreleri ile Bahçe Aydınlatması



Şekil 25 Güneş Hücrelerinin Karayollarında Kullanımı

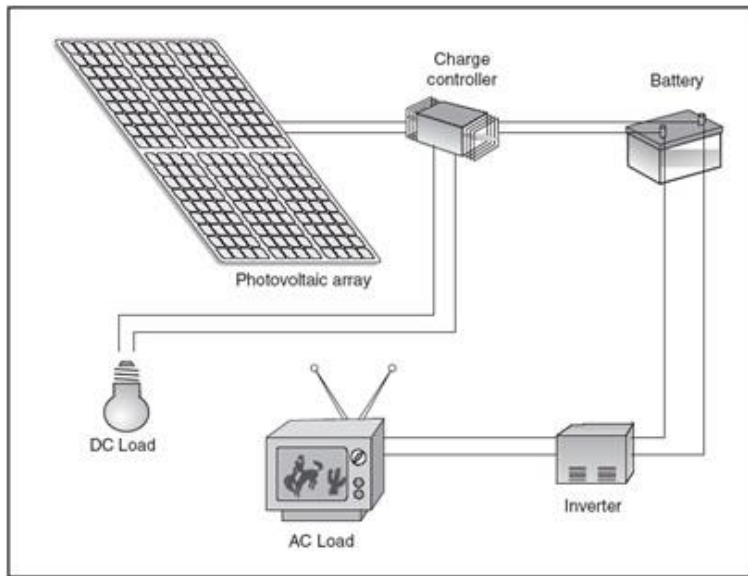


Şekil 26 Şebekeye Elektrik Veren Güneş Hücresi (PV) Sistemi



Şekil 27 Şebeke bağlantılı sistem

Güneş pilleri fotovoltaik ilkeye dayalı olarak çalışırlar, yani üzerlerine ışık düştüğü zaman uçlarında elektrik gerilimi oluşur. Pilin verdiği elektrik enerjisinin kaynağı, yüzeyine gelen güneş enerjisidir. Güneş enerjisi, güneş pilinin yapısına bağlı olarak % 5 ile % 20 arasında bir verimle elektrik enerjisine çevrilebilir.



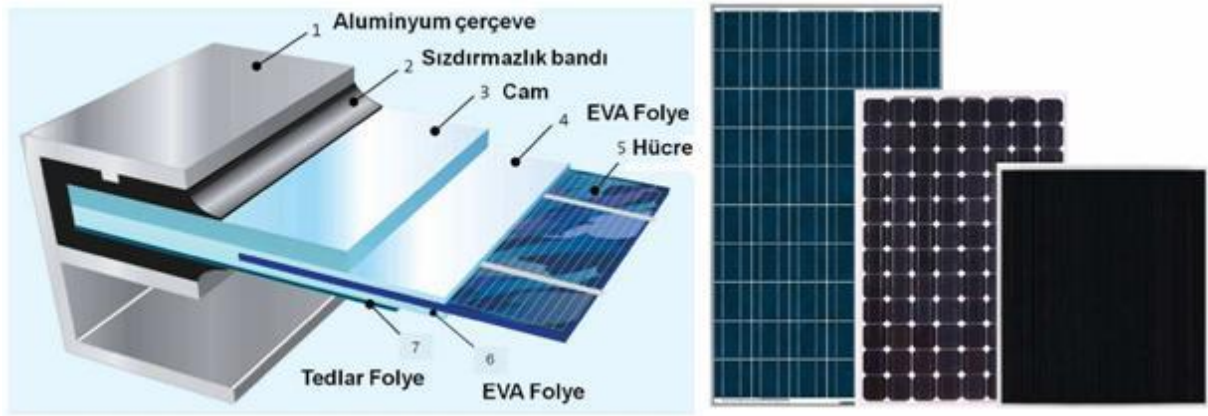
PV Sisteminin Çalışması

Şekil 28 PV Sisteminin Çalışması

Güç çıkışını artırmak amacıyla çok sayıda güneş pili birbirine paralel yada seri bağlanarak bir yüzey üzerine monte edilir, bu yapıya güneş pili modülü ya da fotovoltaik modül adı verilir. Güç talebine bağlı olarak modüller birbirlerine seri yada paralel bağlanarak bir kaç Watt'tan megaWatt'lara kadar sistem oluşturulur.

Fotovoltaik piller ilk olarak 1839 yılında Fransız fizikçi Edmond Becquerel tarafından bulunmuştur.

Fotovoltaik Hücre Yapıları



Şekil 29 Fotovoltaik Hücre Yapıları

Günümüz elektronik ürünlerinde kullanılan transistörler, doğrultucu diyotlar gibi güneş pilleri de, yarı-iletken maddelerden yapılırlar. Yarı-iletken özellik gösteren birçok madde arasında güneş pili yapmak için en elverişli olanlar, silisyum, galyum arsenit, kadmiyum tellür gibi maddelerdir. Yarı-iletken maddelerin güneş pili olarak kullanılabilmesi için n ya da p tipi katkıları gereklidir. Katkılama, saf yarıiletken eriyik içerisine istenilen katkı maddelerinin kontrollü olarak eklenmesiyle yapılır. Elde edilen yarı-iletkenin n ya da p tipi olması katkı maddesine bağlıdır. En yaygın güneş pili maddesi olarak kullanılan silisyumdan n tipi silisyum elde etmek için silisyum eriyiğine periyodik cetvelin 5. grubundan bir element, örneğin fosfor eklenir.

Silisyum 'un dış yörüngesinde 4, fosforun dış yörüngesinde 5 elektron olduğu için, fosforun fazla olan tek elektronu kristal yapıya bir elektron verir. Bu nedenle V. grup elementlerine “verici” ya da “n tipi” katkı maddesi denir.

P tipi silisyum elde etmek için ise, eriyiğe 3. gruptan bir element (alüminyum, indiyum, bor gibi) eklenir. Bu elementlerin son yörüngesinde 3 elektron olduğu için kristalde bir elektron eksikliği oluşur, bu elektron yokluğuna hol ya da boşluk denir ve pozitif yük taşıdığı varsayılır. Bu tür maddelere de “p tipi” ya da “alıcı” katkı maddeleri denir. P ya da n tipi ana malzemenin içerisine gerekli katkı maddelerinin katılması ile yarıiletken eklemler oluşturulur. N tipi yarıiletkende elektronlar, p tipi yarıiletkende holler çoğunluk taşıyıcısıdır. P ve n tipi yarıiletkenler bir araya gelmeden önce, her iki madde de elektriksel bakımdan nötrdür. Yani p tipinde negatif enerji seviyeleri ile hol sayıları eşit, n tipinde pozitif enerji seviyeleri ile elektron sayıları eşittir.

PN eklem oluştuğunda, n tipindeki çoğunluk taşıyıcısı olan elektronlar, p tipine doğru akım oluştururlar. Bu olay her iki tarafta da yük dengesi oluşana kadar devam eder. PN tipi maddenin ara yüzeyinde, yani eklem bölgesinde, P bölgesi tarafında negatif, N bölgesi tarafında pozitif yük birikir. Bu eklem bölgesine “geçiş bölgesi” ya da “yükten arındırılmış bölge” denir. Bu bölgede oluşan elektrik alan “yapısal elektrik alan” olarak adlandırılır. Yarıiletken eklem güneş pili olarak çalışması için eklem bölgesinde fotovoltaj dönüşüm sağlanması gerekir. Bu dönüşüm iki aşamada olur, ilk olarak, eklem bölgesine ışık düşürülerek elektron-hol çiftleri oluşturulur, ikinci olarak ise, bunlar bölgedeki elektrik alan yardımıyla birbirlerinden ayrılır. Yarıiletkenler, bir yasak enerji aralığı tarafından ayrılan iki enerji bandından oluşur.

Bu bandlar valans bandı ve iletkenlik bandı adını alırlar. Bu yasak enerji aralığına eşit veya daha büyük enerjili bir foton, yarıiletken tarafından soğurulduğu zaman, enerjisini valans banddaki bir elektrona vererek, elektronun iletkenlik bandına çıkmasını sağlar. Böylece, elektron-hol çifti oluşur. Bu olay, pn eklem güneş pilinin ara yüzeyinde meydana gelmiş ise elektron-hol çiftleri buradaki elektrik alan tarafından birbirlerinden ayrılır. Bu şekilde güneş pili, elektronları n bölgesine, holleri de p bölgesine iten bir pompa gibi çalışır. Birbirlerinden ayrılan elektron-hol çiftleri, güneş pilinin uçlarında yararlı bir güç çıkışı oluştururlar. Bu süreç yeniden bir fotonun pil yüzeyine çarpmasıyla aynı şekilde devam eder. Yarıiletkenin iç kısımlarında da, gelen fotonlar tarafından elektron-hol çiftleri oluşturulmaktadır. Fakat gerekli elektrik alan olmadığı için tekrar birleşerek kaybolmaktadırlar.



Şekil 30 Güneş pili

Güneş pilleri pek çok farklı maddeden yararlanarak üretilir.

Günümüzde en çok kullanılan maddeler şunlardır:

Kristal Silisyum: Önce büyütülüp daha sonra 200 mikron kalınlıkta ince tabakalar halinde dilimlenen Tekkristal Silisyum bloklardan üretilen güneş pillerinde laboratuvar şartlarında %24, ticari modüllerde ise %15'in üzerinde verim elde edilmektedir. Dökme silisyum bloklardan dilimlenerek elde edilen Çokkristal Silisyum güneş pilleri ise daha ucuza üretilmekte, ancak verim de daha düşük olmaktadır. Verim, laboratuvar şartlarında %18, ticari modüllerde ise %14 civarındadır.**Galyum Arsenit (GaAs):** Bu malzemeyle laboratuvar şartlarında %25 ve %28 (optik yoğunlaştırıcı) verim elde edilmektedir. Diğer yarıiletkenlerle birlikte oluşturulan çok eklemli GaAs pillerde %30 verim elde edilmiştir. GaAs güneş pilleri uzay uygulamalarında ve optik yoğunlaştırıcı sistemlerde kullanılmaktadır.

Amorf Silisyum: Kristal yapı özelliği göstermeyen bu Si pillerden elde edilen verim %10 dolayında, ticari modüllerde ise %5-7 mertebesindedir. Günümüzde daha çok küçük elektronik cihazların güç kaynağı olarak kullanılan amorf silisyum güneş pilinin bir başka önemli uygulama sahasının, binalara entegre yarısaydam cam yüzeyler olarak, bina dış koruyucusu ve enerji üretici olarak kullanılabileceği tahmin edilmektedir.

Technology	Thin Film					Crystalline Silicon	
	(a-Si)	(CdTe)	Cl(G)S	a-Si/μc-Si	Dye s. cells	Mono	Multi
Cell efficiency	4-8%	10-11%	7-11%	7-9%	2-4% (LAB)	13-19%	11-15%
Module efficiency	4-8%	10-11%	7-11%	7-9%	2-4% (LAB)	13-19%	11-15%
Area Needed per KW (for modules)	~ 15 m ²	~ 9m ²	~ 10m ²	~12m ²		~7m ²	~8m ²

Source: EPIA 2010. Photon international, March 2010. EPIA analysis
Efficiency based on Standard Test conditions.

Şekil 31 Güneş pili malzemesi verimlilik ölçümleri

Kadmiyum Tellürid (CdTe): Çok kristal yapıda bir malzeme olan CdTe ile güneş pili maliyetinin çok aşağılara çekileceği tahmin edilmektedir. Laboratuvar tipi küçük hücrelerde %16, ticari tip modüllerde ise %7 civarında verim elde edilmektedir.

Bakır İndiyum Diselenid (CuInSe₂): Bu çokkristal pilde laboratuvar şartlarında %17,7 ve enerji üretimi amaçlı geliştirilmiş olan prototip bir modülde ise %10,2 verim elde edilmiştir.

Optik Yoğunlaştırıcı Hücresler:



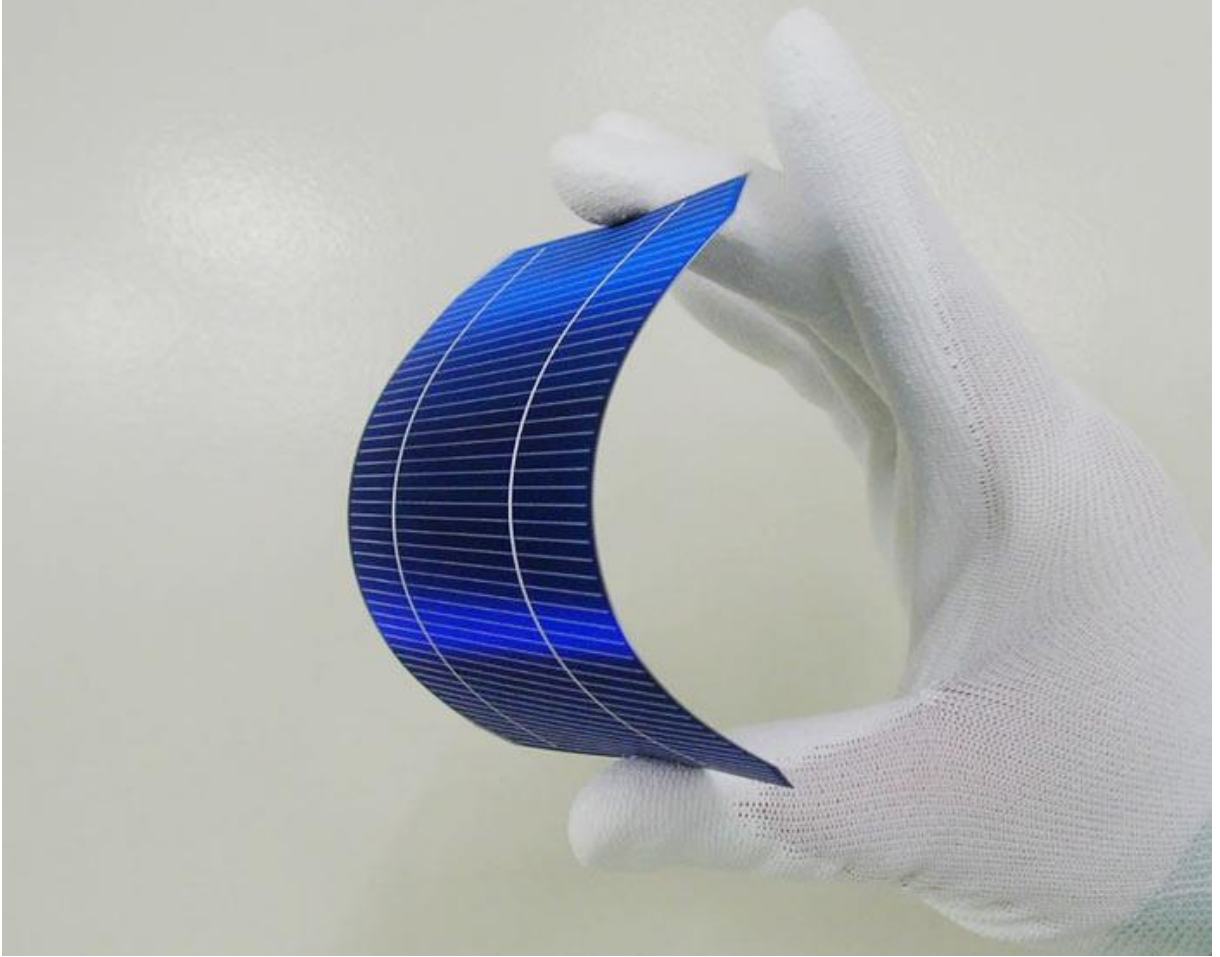
Şekil 32 Optik Yoğunlaştırıcı Hücresler

Gelen ışığı 10-500 kat oranlarda yoğunlaştıran mercekli veya yansıtıcı araçlarla modül verimi %17'nin, pil verimi ise %30'un üzerine çıkılabilmektedir. Yoğunlaştırıcılar basit ve ucuz plastik malzemedен yapılmaktadır. 1980'li yılların ortalarından evvel, PV güneş enerjisini elektrik enerjisine dönüştüren üniteleri ve kapsülleri (modül) bazı dayanıklılık problemleri göstermiş olmalarına rağmen, bu sıkıntılar genellikle aşılmıştır ve bunların büyük çoğunluğu şimdi memnun edici bir şekilde görevini yapmaktadır. İtibarlı üreticiler ürettikleri kapsüllerin şimdi 1-20 yıl ömürlü olmalarına güvenebilmektedir. Birçok üretici en az on yıllık bir garanti vermektedir. Buna karşın, amorf güneş enerjisini elektrik enerjisine dönüştüren üniteler için garanti genellikle 2-3 yıl arasındadır.

Donatıların bakım ihtiyaçları basittir. Yapılması gereken temel bakım, yüzeyi temiz tutmak olacaktır. Yüzeyin çok az tozlanması bile toplam elektrik akımının azami çıkış gücünü önemli ölçüde azaltabilir. Ayrıca, donatıların üzerine düşebilen kus pislikleri ve yaprak gibi küçük nesnelere ortadan kaldırılması da önemlidir. Söz konusu nesnelere sadece bazı güneş enerjisini elektrik enerjisine dönüştüren üniteleri gölgelemekle kalmaz, aynı zamanda üniteler diğer güneş enerjisini elektrik enerjisine dönüştüren ünitelerin sağladığı enerji ile aşırı ısınmış

hale gelebilir ve bu durum her zaman için zarar verebilir. Yine donatının tamamen bir şeylerle karartılmamış olduğundan emin olmak esastır; Küçük bir karartılmış alan bile elektrik akımının azami çıkış gücünü %50'ye kadar azaltabilir.

Fotovoltaik Modül,Panel Ve Diziler

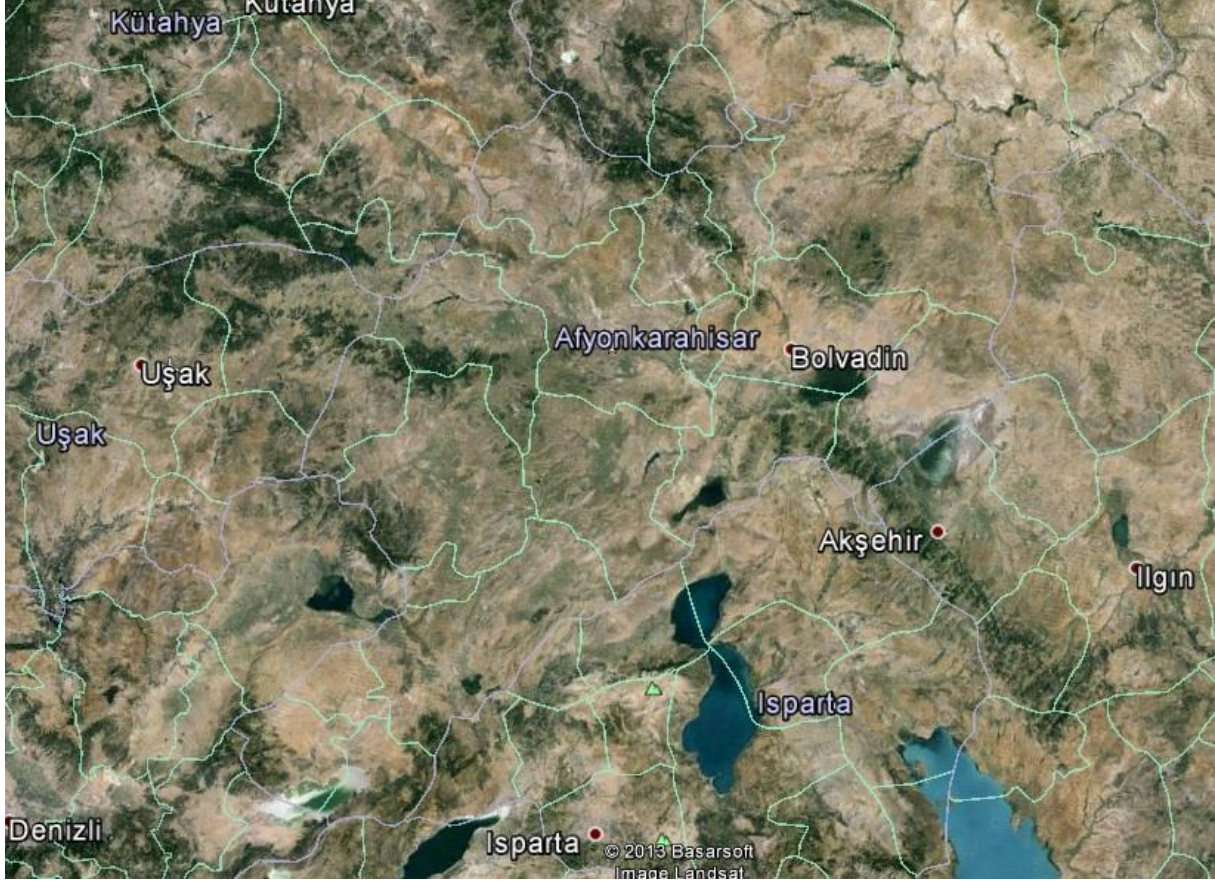


Şekil 33 Fotovoltaik Güneş Pili

Fotovoltaik hücreler daha yüksek akım, gerilim veya güç seviyesi elde etmek için elektrik olarak seri veya paralel bağlanırlar. Fotovoltaik modüller çevre etkilerine karşı sızdırmazlık sağlayacak şekilde birbirine eklenmiş fotovoltaik hücreler içerirler. Fotovoltaik paneller elektrik kabloları ile birbirine bağlanmış iki veya daha çok sayıda Fotovoltaik modül içerirler. Fotovoltaik diziler ise belli sayıda Fotovoltaik modül veya panel içeren enerji üretim ekipmanlarıdır.

2.2 AFYONKARAHİSAR İLİ ÖZEL İNCELEME

2.2.1 Coğrafi Konum



Şekil 34 Afyonkarahisar İli Coğrafi Konumu

Yüzölçümü 14570 Km² olan Afyonkarahisar ilinin büyük bir bölümü Ege Bölgesinin iç batı olarak adlandırılan kesiminde bulunur. İlin doğusunda kalan topraklar İç Anadolu Bölgesinin özelliklerini gösterir. Güneybatıda kalan çok küçük bir parçada Akdeniz karakteristiğini görmek mümkündür. Afyonkarahisar ili, kuzeyden güneye doğru uzanarak, Batı Anadolu ile İç Anadolu Bölgelerini birleştiren yüksek alanın güney parçasını oluşturmaktadır. Bu doğal konumu ile Kuzeybatı Anadolu'ya bağlayan önemli bir merkezdir. Merkez ilçe Afyonkarahisar'la birlikte, 16 ilçe, 19 Merkeze bağlı belde, 78 ilçelere bağlı olmak üzere beldeleriyle 490 köylük bir il merkezidir. Afyonkarahisar, Çobanlar ve İşçehisar bucaklarıyla 62 köyün bağlı olduğu merkez ilçeyi oluşturur.

Afyonkarahisar, Türkiye'nin coğrafi bölgelerinden üçü üzerinde (Ege, Akdeniz, İç Anadolu) yayılan bir ildir. Büyük kısmı Ege bölgesinin İçbatı Anadolu bölümünde bulunur. Güneyde bulunan Başmakçı, Dazkırı, Dinar ve Evciler ilçelerinin bazı toprakları Akdeniz Bölgesi sınırları içine girer. İlin doğu ve kuzeydoğu kısımlarındaki bazı topraklar da İç

Anadolu Bölgesine taşar. Önemli merkezleri birbirine bağlayan kara ve demiryolları Afyonkarahisar'dan geçer. Bu özellikleri sebebiyle Afyonkarahisar, yolların kesiştiği, bölgelerin birbirine bağlandığı bir merkez konumundadır.

Afyonkarahisar Doğuda Konya, batıda Uşak, kuzeybatıda Kütahya, güneybatıda Denizli, güneyde Burdur, güneydoğuda Isparta ve kuzeyde Eskişehir illeri ile komşudur. Denizden yüksekliği 1.034 m. olup, 37o 45 ve 39o17 kuzey enlemi, 29o40 ve 31o43 doğu boylamı üzerinde yer almaktadır. Afyonkarahisar İli arazisinin % 47,5'nı dağlar, % 32,6' sını plâolar ve %19,9' unu ovalar oluşturur.

2.2.2 Meteorolojik İnceleme



Çizelge 6 2013 Afyonkarahisar İklim Diyagramı

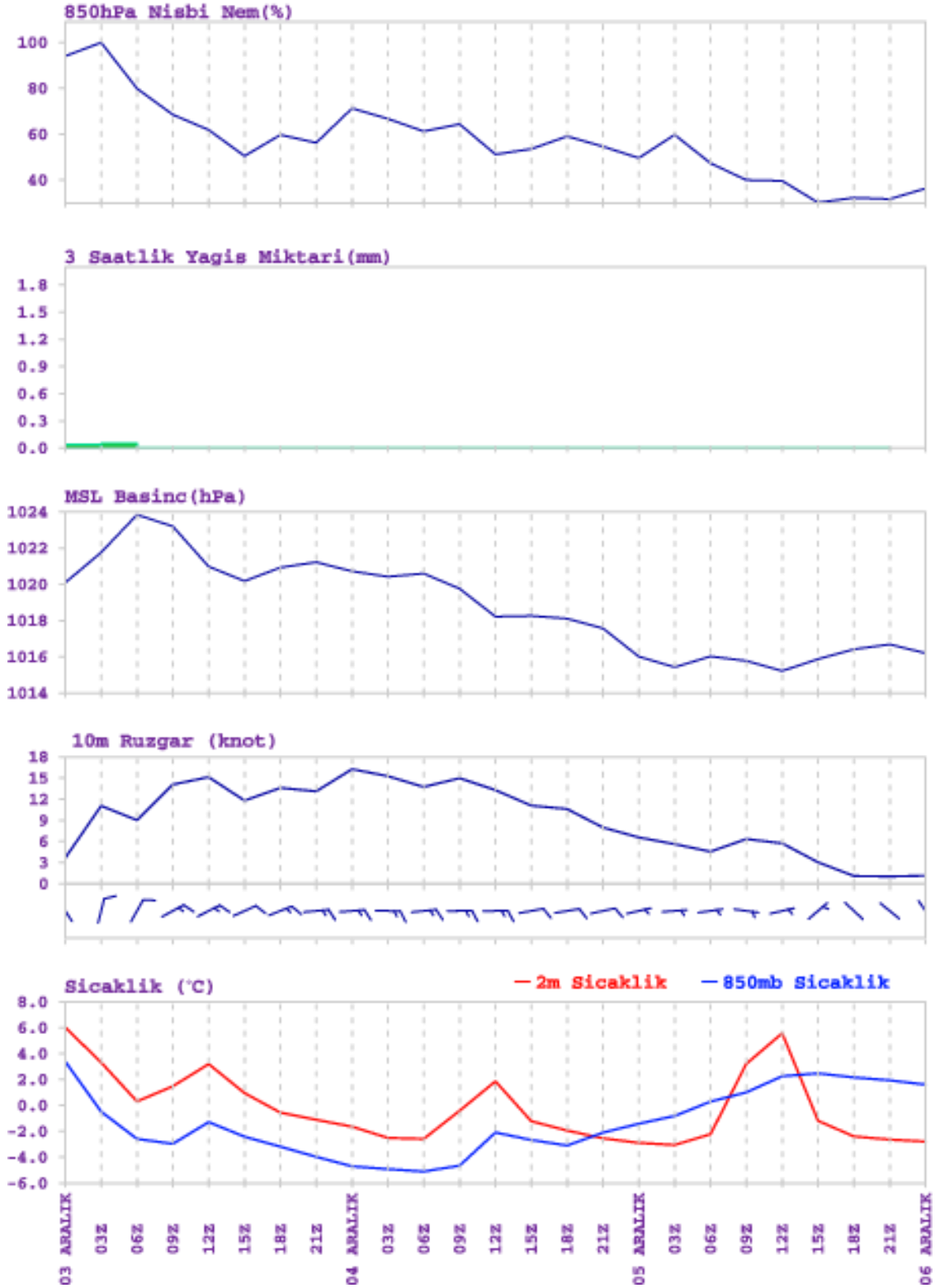
İç Anadolu'nun tüm yörelerinde olduğu gibi Afyonkarahisar ilinde de kara iklimi hüküm sürer. Ancak bu kara ikliminin yanı sıra Ege Denizi'nden gelen ve iklime az da olsa yumuşatan hava akımlarının etkisi altındadır. Afyonkarahisar iklimi yazları sıcak ve kurak, baharları ılık ve yağışlı, kışları soğuk ve kar yağışlı olarak tanımlanır. 1015 metre yüksekte kurulu Afyonkarahisar kentinin yıllık ortalama ısı 11.2 derecedir. En soğuk ay ortalaması 0.3 derece olan ilin en sıcak ay ortalaması 22.1 derecedir. Kaydedilen en düşük ısı 30 Aralık 1948'deki 27.2 derecedir. 14 Ağustos 1953 gününde ulaşılan 37.8 derece de, ilin rekor sıcaklığıdır. Baharların yağmur, kışların kar yağışlı geçtiği Afyonkarahisar ilinin yıllık yağış ortalaması 461 mm.'dir. Yazın, özellikle Ağustos ayında görülen yağışlar, sağanak biçimde olup, il'e yarar değil, zarar verir. Bu özellik dışında yazlar kurak ve sıcak geçer.

WRF METEOGRAM

Afyon

38.74°N 30.6°E 1145m

03-12-2013 00:00 GMT



Çizelge 7 WRF Meteogram | Afyonkarahisar (mgm)

Afyonkarahisar Ege bölgesinde olmasına rağmen Ege iklimiyle bağdaşmaz. Yükselti ve denizden uzaklık sebebiyle Afyonkarahisar'ın iklim şartlarında İç Anadolu iklimine benzerlik görülür. Daha çok kışları soğuk ve kar yağışlı, yazları sıcak ve kurak bir step iklimi görülür. İlkbahar ve sonbaharda yağışlar yağmur şeklindedir. En sıcak ay ortalaması 22,1 derece, en soğuk ay ortalaması 0,3 derecedir.

AFYONKARAHISAR	Oca	Şub	Mar	Nisa	Ma	Hazi	Tem	Ağu	Eyl	Eki	Kas	Ara
	k	at	t	n	yıs	ran	muz	stos	ül	m	ım	lık
Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen Ortalama Değerler (1960 - 2012)												
Ortalama Sıcaklık (°C)	0.2	1.5	5.4	10.3	15.0	19.1	22.3	22.0	17.8	12.3	6.8	2.5
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	4.5	6.2	11.0	16.2	21.2	25.6	29.3	29.3	25.2	19.1	12.6	6.6
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	-3.5	-2.6	0.2	4.5	8.3	11.5	14.0	13.8	10.2	6.2	1.8	-1.1
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	3.6	4.0	5.1	6.2	8.2	10.0	11.2	10.5	8.5	6.3	4.5	2.5
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	12.4	12.2	12.3	12.3	11.9	7.5	3.8	3.3	4.2	7.8	8.6	13.0
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (kg/m ²)	41.2	38.0	43.5	46.9	47.6	34.4	17.6	12.2	17.2	38.5	33.1	48.1
Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen En Yüksek ve En Düşük Değerler (1960 - 2012)*												
En Yüksek Sıcaklık (°C)	18.0	21.0	25.8	30.2	32.0	35.8	39.8	38.4	35.6	30.6	24.5	21.0
En Düşük Sıcaklık (°C)	-22.2	-25.3	-17.0	-7.6	-3.1	1.5	5.6	2.4	-0.2	-4.6	-14.9	-18.0

Çizelge 8 Afyonkarahisar ili iklim istatistikleri

Afyonkarahisar ilinde, Günlük Toplam En Yüksek Yağış Miktarı 05.01.2002 60.3 kg/m²
 Günlük En Hızlı Rüzgar 13.12.1967 124.6 km/sa
 En Yüksek Kar 24.12.2000 55.0 cm

Afyonkarahisar'da sıcaklığın sıfır dereceye düştüğü günlerin, yani don olayı görülen günlerin sayısı 94'tür. Afyonkarahisar'da yıllık yağış miktarı 455 mm.dir. İlde yıllık ve günlük sıcaklık farkları yüksektir. Afyonkarahisar'da meteorolojik gözlemlere 1929 yılında başlamıştır. İl Merkezinde bir gözlem istasyonu vardır.

2.2.3 Örnek Yerleşim Planı



Şekil 35 Dekoratif Panel Yerleşimi Münih – ALMANYA



Şekil 36 Çatı kurulumu

2.2.6 ÖRNEK SİSTEM PROJELERİ

2.2.6.1 Genel Sistem Proje Örnekleri



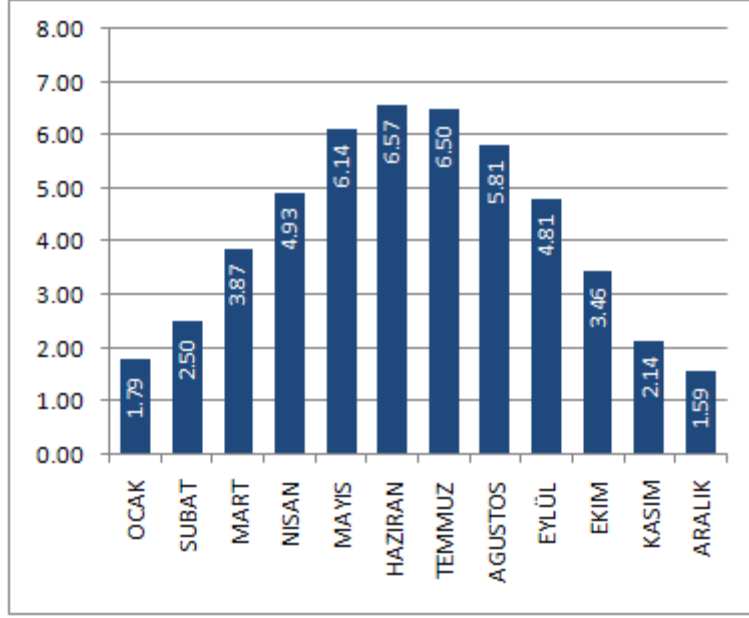
Şekil 37 Örnek Panel Yerleşimi Münih-ALMANYA

2.2.6.2 Afyonkarahisar İklim Koşullarına Uygun Sistem Proje Örnekleri

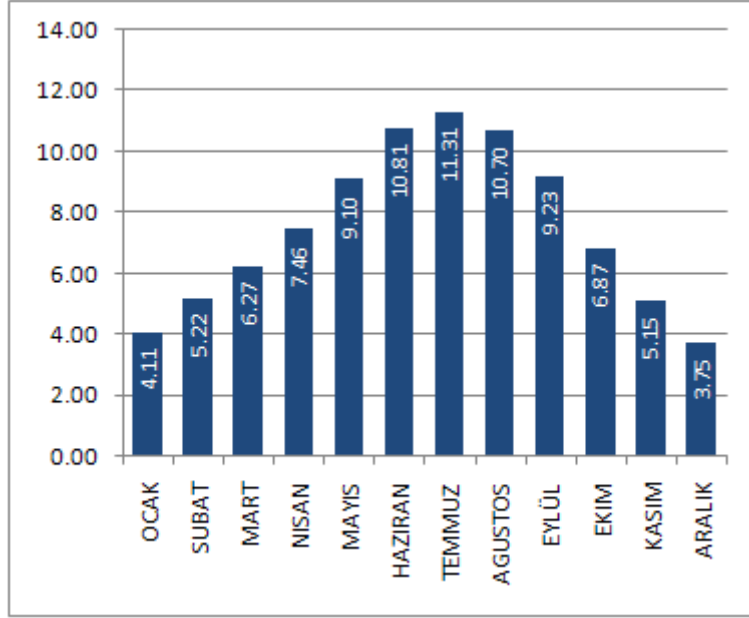


Şekil 38 Afyonkarahisar'a Uygun Sistem Yerleşimi
HOCA Elektrik Ltd. Şti. Afyonkarahisar

Ülkemiz, coğrafi konumu nedeniyle sahip olduğu güneş enerjisi potansiyeli açısından birçok ülkeye göre şanslı durumdadır. Mevcut sahip olunan potansiyel orta kuşak ikliminde yer almasından dolayı güneş enerjisinden faydalanma konusunda avantaj sağlamaktadır. Aşağıdaki tablolarda Türkiye'nin güneşlenme süresi ve radyasyon değerleri belirtilmiştir.

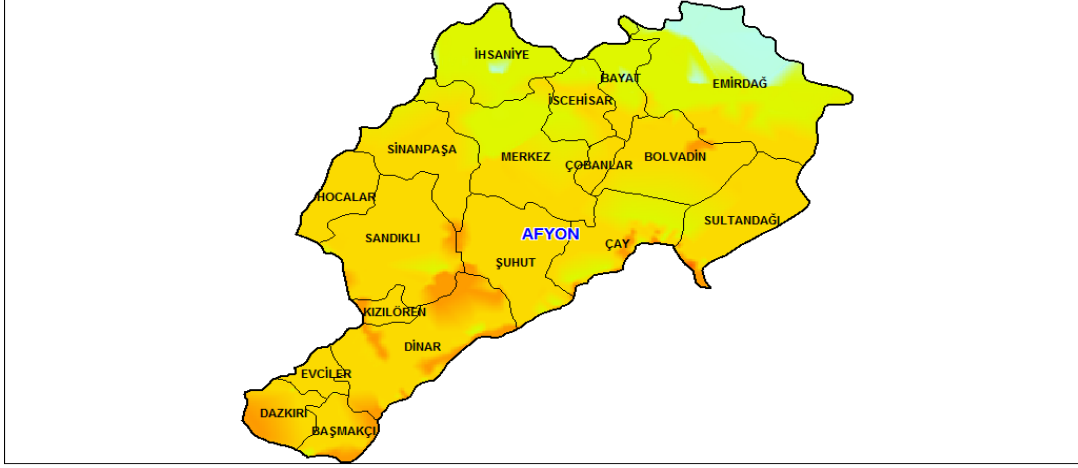


Çizelge 9 TÜRKİYE Global Radyasyon Değerleri (KWh/m2-gün)

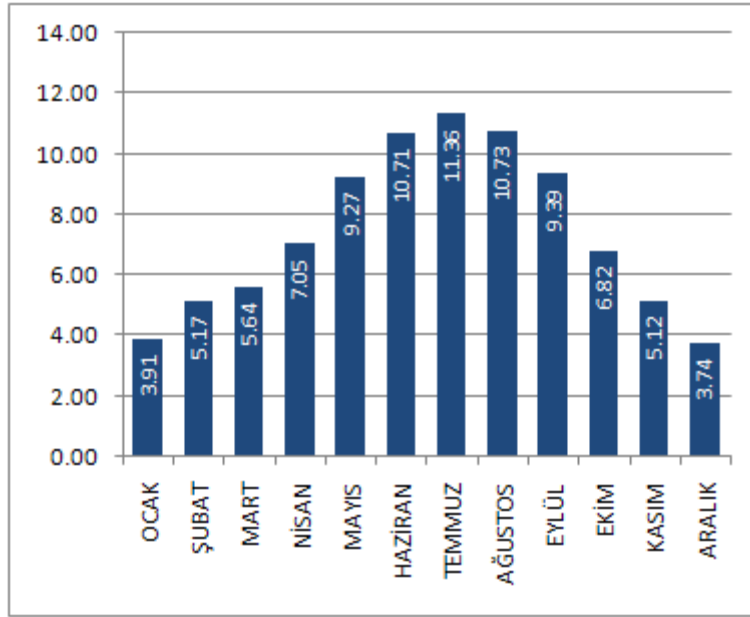


Çizelge 10 TÜRKİYE Güneşlenme Süreleri (Saat)

Bu tablolar ışında olayın bütününe bakıldığında Türkiye nin mevcut güneş enerjisi açısından yeterli ve uygun olduğu gözlenmektedir.

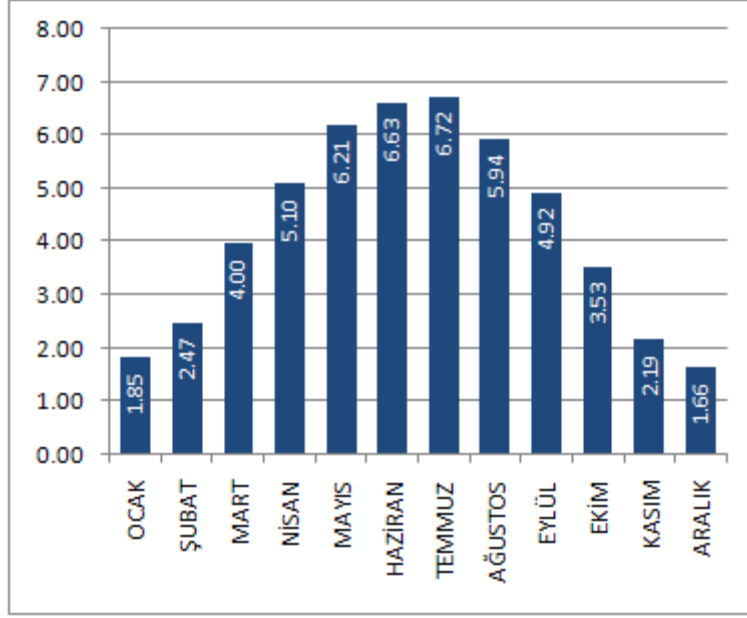


Şekil 39 Afyonkarahisar güneş Haritası



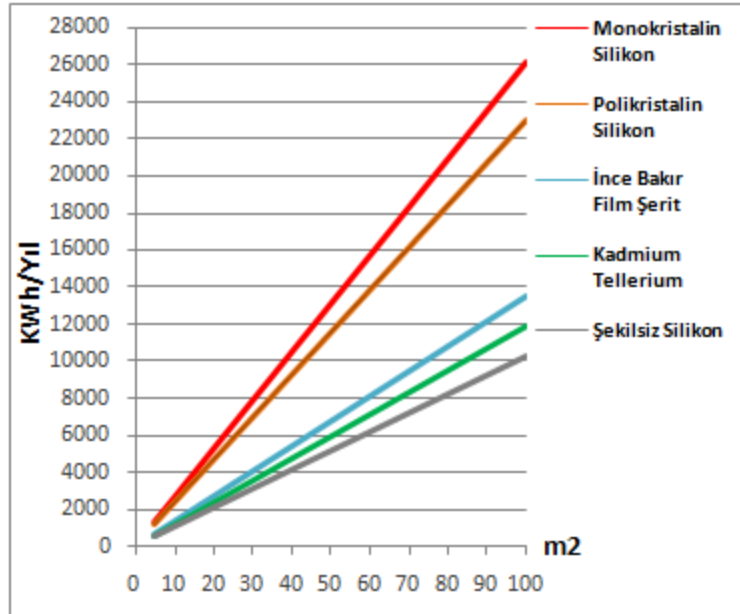
Çizelge 11 AFYONKARAHİSAR Güneşlenme Süreleri (Saat)

Afyonkarahisar'ın güneş enerjisi potansiyeli incelendiğinde ise güneş enerjisi bakımından şanslı bir konumda bulunduğu ve ışınım ve güneşlenme süreleri bakımında Türkiye ortalamasında olduğu anlaşılmaktadır.



Çizelge 12 AFYONKARAHİSAR Global Radyasyon Değerleri (KWh/m2-gün)

Güneş enerjisi yatırımlarında elde edilecek fayda, kullanılacak teknolojiye göre değişkenlik göstermekle birlikte, ülkemiz koşullarında fotovoltaik teknolojinin halen yaygın olarak kullanıldığı ve gelecek dönemde santral projelerinde de yaygın olarak kullanılacağı öngörülmektedir. Aşağıdaki grafikte farklı fotovoltaik teknolojilerine göre elde edilecek yıllık enerji miktarlarının ülke ortalamaları gösterilmiştir. Grafikte görüldüğü gibi ülkemizde en etkin fotovoltaik teknolojisi “Monokristalin Silikon” teknolojisidir ve bu teknoloji ile elde edilebilecek enerji miktarı 26.600 kWh/yıl’a yaklaşmaktadır.



Çizelge 13 AFYONKARAHİSAR PV Tipi-Alan-Üretilebilecek Enerji (KWh-Yıl)

2.2.6.3 Örnek Enerji Tüketimi Hesaplamaları

Örnek olarak, 1 kW'lık bir PV sistem kurdunuz.

Bu sistem tam güneş aldığı anda saatte 1kW elektrik üretecek demektir. Ancak yıl boyunca sisteme vuran direkt güneş oranı değişmektedir. Kışın daha az güneş olur, ayrıca bulutlu günler olur; bu nedenle Türkiye'de ortalama günde 6 saat güneş gördüğünü varsayabiliriz (güney illerimizde bu değer daha yüksek olur). 1 kW sistem x 6 saat /günde x 365 gün = 2190 kW / yılda, Ancak tüm sistemde bazı kayıplar olur, örnek olarak kablo kayıpları, akü kayıpları, inverter kayıpları. Bu kayıpları da ortalama %20 olarak alındığında, 2190 kW / yılda x %80 = 1752 kW / yılda üretir.

Elektrik faturanız üzerinde aylık toplam sarfiyat ve günlük ortalama sarfiyatınız gösterilir. Ortalama günde 10 kW harcıyorsanız, 365 günde 3650 kW sarfiyatınız vardır.

Bu durumda, 1 kW'lık PV sistemi, toplam elektrik sarfiyatınızın %50 kadarını karşılayacaktır. Sarfiyatınızın tamamını karşılamak içinse 2 kW'lık bir sistem yeterli olacaktır.

Örnek 1: Müstakil bir mesken çatısında güneş enerjisine dayalı elektrik üretim tesisi kurulması

Lisanssız elektrik üretimine ilişkin ilgili mevzuat kapsamında üretim tesisi kurmak isteyen bir gerçek veya tüzel kişi 150 m² lik meskenin çatısının, yaklaşık 105 m²'sinin güneşe baktığını tespit ederek, çatının bu bölümüne güneş enerjisine dayalı üretim tesisi kurmaya karar vermiştir. 1 kW gücünde bir üretim tesisi için 7 m² lik bir alan gerektiği varsayımı ile evinin çatısına fotovoltaik güneş paneli kullanılarak 15 kW kurulu gücünde, güneş enerjisi tesisi kurulabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Söz konusu üretim tesisinin kurulup işletmeye alındığını varsayalım. Üretim tesisinin günde 7 saat ışınım aldığı kabulüyle tesiste günde; 7 x 15 kW= 105 kWh elektrik enerjisi üretilebileceği sonucuna ulaşılır. Meskenin günde 10 kWh elektrik enerjisi tükettiği varsayılırsa, o gün için sisteme; 105 – 10 = 95 kWh ihtiyaç fazlası elektrik enerjisi verilecektir. Bir sonraki gün havanın bulutlu olduğu ve ışınımın az olduğu varsayımıyla; güneşin ışınım süresinin 4 saat olduğu kabul edilirse o gün tesiste; 4 x 15 = 60 kWh elektrik enerjisi üretilir. Gün içinde meskenin elektrik tüketiminin arttığını ve o gün toplam 15 kWh

elektrik enerji tüketildiğini düşünelim. Bu durumda sisteme o gün; $60 - 15 = 45$ kWh ihtiyaç fazlası enerji verilmiş olur.

Buna göre her iki gün için de; güneş enerjisine dayalı elektrik üretimi için kWh başına ödenen 13,3 ABD Dolar Cent destek bedeli ödemesi üzerinden destekleme tutarını hesaplayalım:1 inci gün: $95 \text{ kWh} \times 0,133 \text{ ABD\$/kWh} \times 1,99 \text{ TL/ABD\$} = 25,24 \text{ TL}$ 2 nci gün: $45 \text{ kWh} \times 0,133 \text{ ABD\$/kWh} \times 1,99 \text{ TL/ABD\$} = 11,91 \text{ TL}$ Her iki bedelden Dağıtım Sistem Kullanım Bedeli (DSKB) ve diğer bedeller ayrıca ödenerek her iki durumun da bir ay için onbeşer gün devam ettiğini düşünelim.

Bu durumda aylık toplam; $(15 \times 95) + (15 \times 45) = 2.100$ kWh enerji ve $2.100 \times 0,133 \times 1,99 = 555,81$ TL Ayrıca DSKB olarak $2.100 \text{ kWh} \times 1,26 \text{ Kr\$/kWh} = 26,46$ TL dağıtım şirketine ödenir. Bu durumda ilgili kişi sistem kullanım bedeli hariç olmak üzere; $555,81 - 26,46 = 529,35$ TL gelir elde eder.

Bu kişinin ayın birinci 15 günü boyunca günlük 10 kWh ve ikinci 15 günü boyunca günlük 15 kWh elektrik enerjisi tükettiği de hesaba katılmalıdır. Bu hesap sonucunda meskende aylık; $(15 \times 10) + (15 \times 15)$ olmak üzere aylık toplam 375 kWh elektrik enerjisi tüketildiği sonucuna ulaşılır. Bu kişi üretim tesisi kurmamış olsaydı meskende tüketilen elektrik enerjisini ilgili tedarik şirketinden temin edecekti. Buna göre söz konusu meskenin elektrik enerjisi faturası için aylık; $375 \text{ kWh} \times 36 \text{ Kr\$/kWh} = 135$ TL elektrik enerji ödeme yapılmış olacaktı. Sonuç olarak ilgili kişinin; İlgili tesisin yatırım ve işletme maliyetleri ihmal edilmek kaydıyla,529,35 TL destek ödemesi alacağı,135 TL tutarında elektrik faturasını da ödemeyeceği göz önünde bulundurulursa aylık toplam; $529,35 + 135 = 664,35$ TL tutarında kazanç elde edeceği sonucuna ulaşılır.

Örnek 2: Apartman çatısında güneş enerjisine dayalı elektrik üretim tesisi kurulması

Lisanssız elektrik üretimine ilişkin ilgili mevzuat çerçevesinde tüketim bileştirme uygulaması kapsamında aralarından bir kişiyi yetkilendirerek güneş enerjisine dayalı elektrik enerjisi üretim tesisi kurmak isteyen apartman sakinlerinin olduğunu varsayalım. Apartmanın toplam 600 m^2 çatı alanına sahip olduğu, fakat güneşe bakan yönünün 300 m^2 olduğu ve dolaylı aydınlanan yerlerle birlikte 350 m^2 çatı alanının fotovoltaiik (PV) panel uygulamasına uygun olduğunu varsayalım. 1 kW kurulu gücünde PV için 7 m^2 alan gerektiği düşünülerek, söz konusu çatıda toplam 50 kW kurulu gücünde PV'ye dayalı elektrik üretim tesisi kurulabileceği sonucuna ulaşılır.

İlgili üretim tesisinin kurulup işletmeye alındığını varsayalım. Üretim tesisinin bir gün içinde 7 saat elektrik üretebildiğini varsayarsak bir gün içinde tesiste; $7 \times 50 \text{ kW} = 350 \text{ kWh}$ elektrik enerjisi üretilbileceği sonucuna ulaşılır. Bir gün içinde bir dairede 10 kWh elektrik enerji tükettiği düşünülürse; 16 dairelik bir apartmanda bir günde 160 kWh elektrik enerji tüketilir. Bu durumda; 350 kWh üretim, 160 kWh tüketim ile sisteme günde; $350 - 160 = 190 \text{ kWh}$ ihtiyaç fazlası elektrik enerji verilmiş olacaktır. Bir sonraki gün havanın bulutlu, ışınımın az olduğu varsayımıyla üretim tesisinde 4 saat üretim yapılabildiği kabulüyle tesiste günlük; $4 \times 50 = 200 \text{ kWh}$ elektrik enerjisi üretilecektir.

Gün içinde elektrik tüketiminin arttığını ve daire başına günlük 15 kWh elektrik enerjisi tüketildiğini varsayarsak günlük toplam; $16 \times 15 = 240 \text{ kWh}$ elektrik enerjisi tüketilir. Bu durumda; $200 - 240 = -40 \text{ kWh}$, yani sistemden 40 kWh elektrik enerjisi çekilmiş olacaktır. Bu iki durumun her ikisinin de ayda onbeşer gün devam ettiğini düşünelim. Güneş enerjisi için ödenen 13,3 ABD Dolar Cent destek bedelini ve görevli tedarik şirketinden mesken için temin edilen elektrik enerji fiyatının 36 Krş/kWh olduğunu dikkate alarak hesap yapalım:

1 inci gün: $190 \text{ kWh} \times 0,133 \text{ ABD\$/kWh} \times 1,99 \text{ TL/ABD\$} = 50,28 \text{ TL}$ destek ödemesi
2 nci gün: $-40 \text{ kWh} \times 36 \text{ Krş/kWh} = 14,40 \text{ TL}$ mesken enerji bedeli

Her iki durumunda 15'er gün sürdüğünü düşünelim.

1 nci gün durumu: $190 \times 15 = 2.850 \text{ kWh}$

$2.850 \text{ kWh} \times 0,133 \text{ ABD\$/kWh} \times 1,99 \text{ TL/ABD\$} = 754,31 \text{ TL}$ (alacak)

$2.850 \text{ kWh} \times 1,26 \text{ Krş/kWh} = 35,91 \text{ TL}$ DSKB ödemesi, bu durumda net olarak;

$754,31 - 35,91 = 718,40 \text{ TL}$ gelir elde edilir.

2 nci gün durumu: $40 \times 15 = 600 \text{ kWh} \times 36 \text{ Krş/kWh} = 216 \text{ TL}$ (borç)

Bu durumda kişinin 718,40 TL destek bedeli ödemesi ve 216 TL abonelik enerji bedeli borcu olduğu görülecek ve takas yapılacak ve kişinin $718,40 - 216 = 502,40 \text{ TL}$ aylık destek bedeli alacağı bulunur.

Ancak bu kişilerin kendi üretimlerinden kullandıkları enerji bedelini de hesaplamak gerekecektir. Buna göre; $15 \times 160 = 2.400 \text{ kWh}$ üretimden elektrik tüketimi yapıldığı bulunacaktır. Üretim yapılmıyor olsaydı, bu enerji için kWh başına 36 Krş enerji bedeli ödeneceği varsayımıyla; $2.400 \text{ kWh} \times 36 \text{ Krş} = 864 \text{ TL}$ tutarında elektrik faturası ödemesi yapılacaktı. Sonuç olarak bu kişilerin;

- Yatırım ve işletme maliyetleri ihmal edilmek kaydıyla,

- 502,40 TL destek ödemesi alacağı, 864 TL tutarında elektrik faturası ödemeyecekleri dikkate alınırsa aylık toplam; $502,40 + 864 = 1.366,40 \text{ TL}$ gelir elde edilecektir.

BÖLÜM 2

3. 100 kWh GÜÇDE GÜNEŞ ENERJİSİ FİZİBİLİTESİ

(Afyonkarahisar Ticaret Ve Sanayi Odası 100 kWp Güçte Çatı Üstü)

3.1 TEKNİK İNCELEME

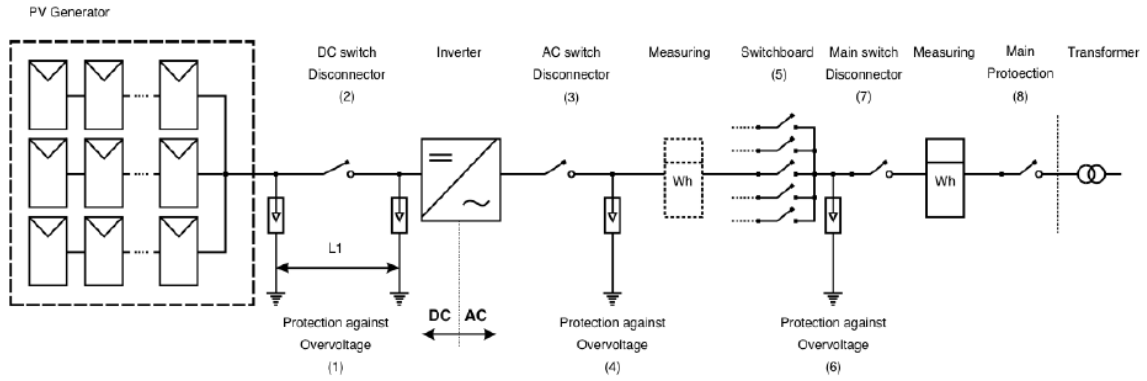
Bilgi

Madde	Başlık	Veri
1	GPS Koordinatları	Enlem 38.788 Kuzey, Boylam 30.459 Doğu
2	Rakım	1008 m
3	Meteor norm kWh/m ² verisi	2040 kWh/m ² Yatay düzlem
4	Meteor norm kWh/kWp verisi	1263 kWh/kWp
5	Düz Çatı boyutları	1300 m ² +
6	Tahmini modül alanı m ²	651 m ²
7	Çatı üstünde eğimli paneller	10° eğimle
8	Tahmini yönlendirme	-70° güney cephe
9	Yakın gölgelendirme	Hafif lineer gölgelenme

Solar Roof - Çatı Üstü 100 kWp

Aldığımız bilgiler, enerji üretimi ve ön boyutlandırma çalışmalarımız optimum sonuçların Si-Poly fotovoltaik modüllerin kullanımıyla elde edilebileceğini göstermektedir.

Tipik Güneş Santrali Elektriksel Şeması



Çizelge 14 Tipik Güneş Santrali Elektriksel Şema

PV Dizisi

Dizi gücü	Özgün üretim	Tahmini enerji üretimi
100 kWp	1.263 kWh/kWp/yıl	• 126,341 kWh/Yıl
• En iyi koşullarda %84'e ulaşan performans oranı (örnek: Koruyucu, aktif bakım: izleme, temizleme)		

-1 panel 1,6 m2 güneş pilinin bir araya gelmesiyle oluşur.

-1 Panel=250 Wp güce sahiptir.

-100 kWp Lik bir sistem için 651 m2 panel alanı gerekmektedir.

-Afyonkarahisar'ın yaz kış bütün senenin güneş radyasyonunu kullanma gündelik ortalaması 7,2 saattir.

-100 kWp güçde güneş paneli yılda konum ve günlük güneşlenme süresi gibi kayıplar düşüldüğünde enerji üretimi net 126.341 kWh olmaktadır.

-100 kWp güçde güneş paneli günde tam kapasite 350 kWh Elektrik üretebilmektedir.

Karbon Salınımı ve Çevresel Etki

Güneşten enerji üretimi bilinen en temiz ve çevreci enerji üretim metodudur.

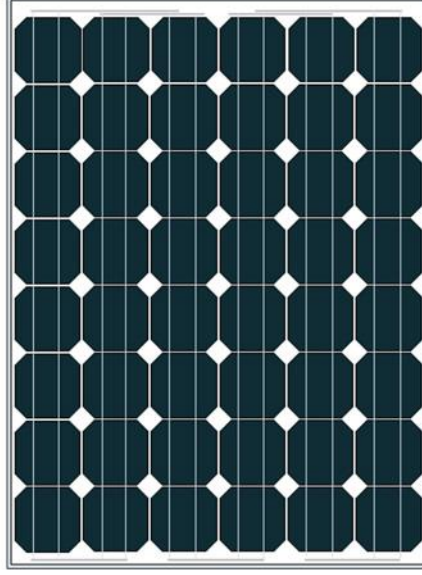
sistem için yapılan solar simülasyonlara göre sistem yılda 126,341 kWh enerji üretir;

kWh başına 510 gr CO₂ emisyonunu engelleyerek, toplamda 64.43 kg CO₂ gazın doğaya verilmesini engeller.

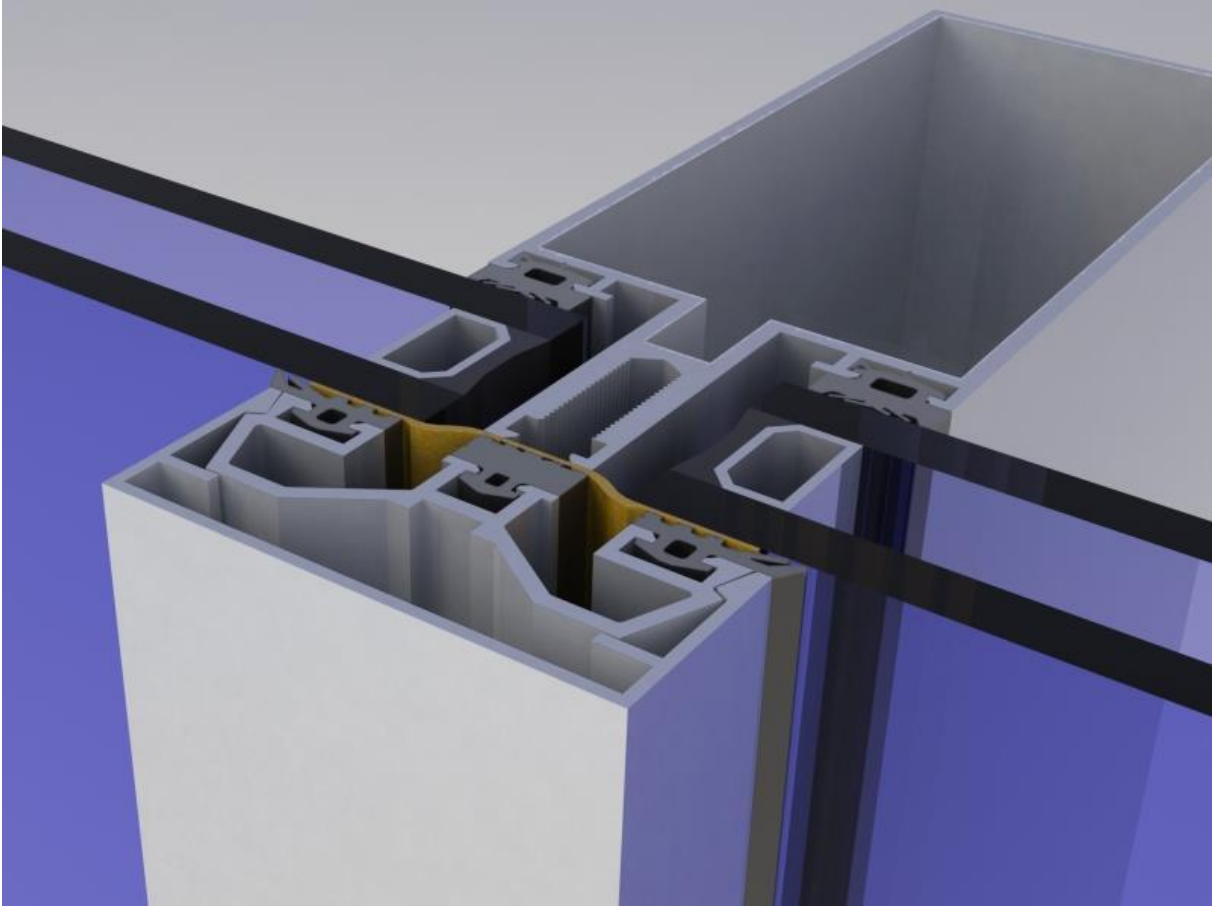
3.1.1 Sistem Makine Ve Teçhizatları

Parçalar

Çözüm bileşenleri	Adı	Tanım
ÇB1	Modüller:	• Yingli, BYD veya eşdeğeri Si-Poly
ÇB2	Mekanik Konstrüksiyon	• Schletter veya eşdeğeri Alman malı
ÇB3	İnvertörler	• KACO veya eşdeğeri
ÇB4	Kontrol ve Kumanda Sistemi	• Solar-Log, KACO veya eşdeğeri
ÇB5	Kablo/Konektörler	• Yüksek sıcaklığa dayanıklı birinci sınıf ürünler • Hava şartlarından etkilenmez
ÇB6	Şalt Malzemeleri ve Koruma Ekipmanları	• SIEMENS, ABB, SCHNEIDER veya eşdeğeri



Şekil 40 PV HÜCRE MODÜLÜ



Şekil 41 Mekanik Konstrüksiyon



Şekil 42 İnvörtör



Şekil 43 İvertör Ekranı



Şekil 44 Kontrol Ve Kumanda Sistemi

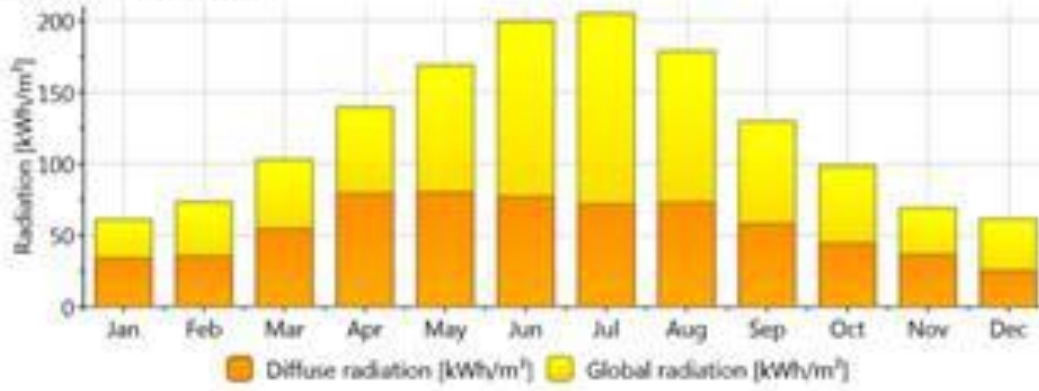


Şekil 45 Kablo Ve Konektörler

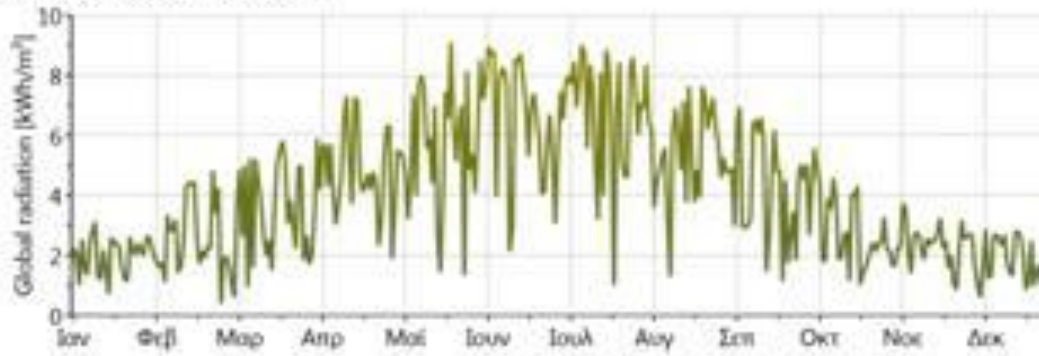


Şekil 46 Şalt Malzemeleri Ve Koruma Ekipmanları

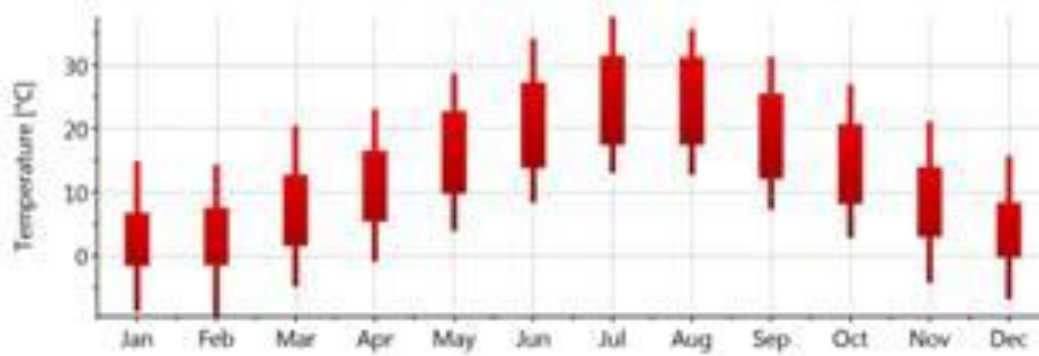
Monthly radiation



Daily global radiation



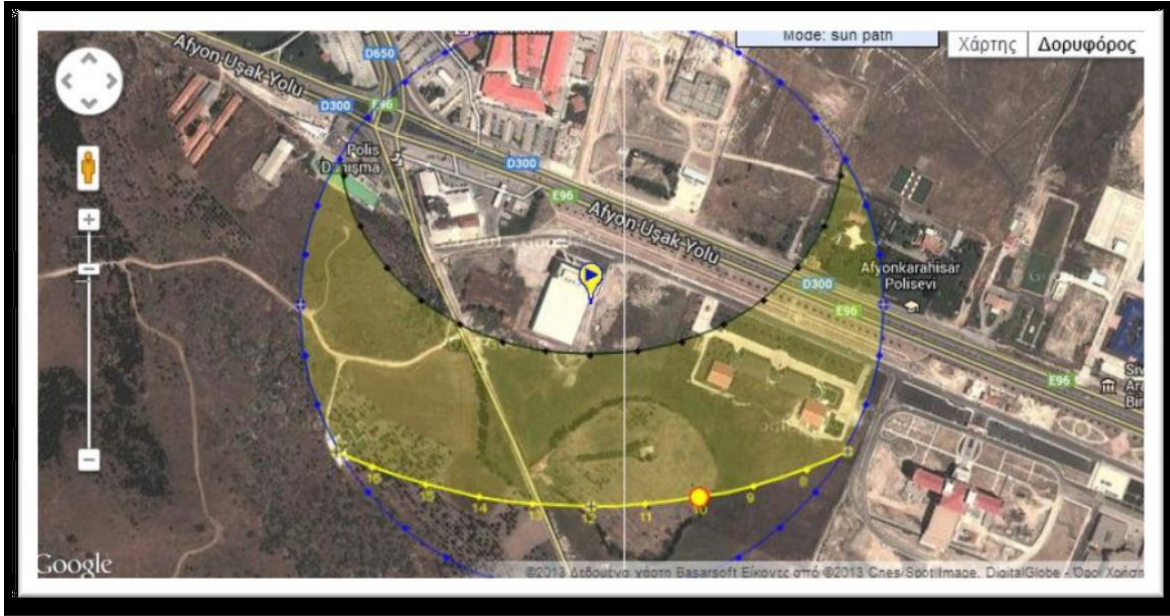
Monthly temperature



Çizelge 15 Afyonkarahisar İli Meteorolojik Datalardan Örnek



Şekil 47 Afyonkarahisar Ticaret Ve Sanayi Odası Panel Yerleşim Planı



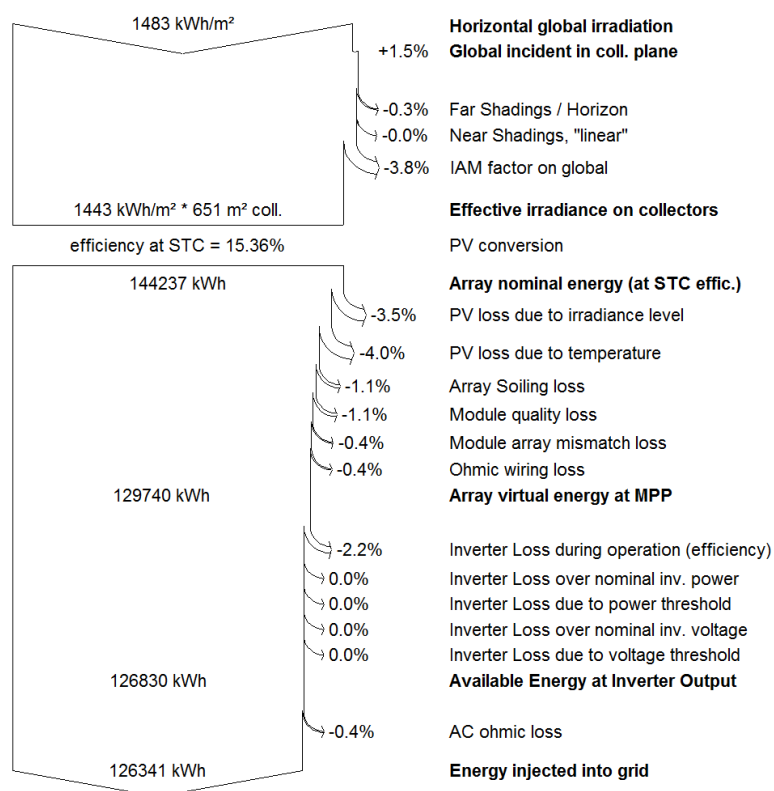
Şekil 48 Afyonkarahisar Ticaret Ve Sanayi Odası Güneş Yolu

Grid-Connected System: Loss diagram

Project : Afyon Ticaret Odasi
Simulation variant : Afyon Ticaret Odasi - 100 kWp

Main system parameters	System type	Grid-Connected
Horizon	Average Height	3.6°
Near Shadings	Linear shadings	
PV Field Orientation	tilt	10° azimuth -70°
PV modules	Model	BYD 250 P6-30 Pnom 250 Wp
PV Array	Nb. of modules	400 Pnom total 100 kWp
Inverter	Model	Powador 60.0 TL3 XL Pnom 50.0 kW ac
Inverter pack	Nb. of units	2.0 Pnom total 100 kW ac
User's needs	Unlimited load (grid)	

Loss diagram over the whole year



Çizelge 16 Afyonkarahisar Ticaret Ve Sanayi Odası Sistem Verim Analizi

3.2 MALİ İNCELEME

3.2.1 Finansman İhtiyacı Ve Kaynakların Hesaplanması

Yatırım kalemi	Miktar	Para birimi
Proje Yönetimi ve Mühendislik Giderleri	5.000	Euro
Makine Ekipman Giderleri	113.000	Euro
Diğer Masraflar	2.000	Euro
Toplam Yatırım tutarı	120.000	Euro

Çizelge 17 Finansman İhtiyacı Ve Kaynakların Hesaplanması Tablosu

T. C. Merkez Bankası 29.11.2013 Euro Kuru: 1 EURO = 2,7454 TRY

	1 Euro=2,7454 TL	
	Euro	TL
Yatırım Tutarı	120.000,00	329.448,00

Çizelge 18 Yatırım tutarı Kur Hesaplaması

Parametre	Değer
Para Birimi	TL
Yatırım Büyüklüğü	100 kWp
Yatırım için Alan İhtiyacı	651 metrekare
Sistem Ömrü	30-40 Yıl
Satış Fiyatı (TL/kWh)	0,26
Yıllık Toplam Güneş Işınımı (kWh/m)	7,2
Amortisman Süresi	6 Yıl
Amortisman Oranı	16,66%

Çizelge 19 Yatırım Parametreleri tablosu

3.2.2 MALİYETLENDİRME

Proje Yönetimi/Mühendislik UTM Koordinatlarına göre yerleşim planı DC Tek hat, inverter bağlantı detay projesi İnverter Gerilim Hesap Projesi DC Kablo ve akım taşıma hesapları DC Kısa devre hesapları Topraklama Projesi ve Hesapları AC Tek Hat Şeması Mevcut Trafo Bağlantı ve şebeke senkronizasyon projesi AC Kısa devre Hesapları Mekanik ve Statik Proje Hesaplamaları Resmi kuruluşlardan alınacak izin ve onay yazılarının hazırlanması Projelerin Tedaş Genel Müdürlüğünden onaylatılması Bağlantı ve Sistem Kullanım Anlaşmalarının hazırlanması Kabul, Devreye Alma ve kontrollük	5.000
2- Cihaz ve Donanım Toplamı <input type="checkbox"/> Konstrüksiyon/Altyapı/Dübeller <input type="checkbox"/> Modüller <input type="checkbox"/> İnvörtör <input type="checkbox"/> Kablo/Konektörler <input type="checkbox"/> Koruma ekipmanı ve Şalt Malzemesi	10.000 85.000 10.000 3.000
3- Toplam Ücret ve Masraflar <input type="checkbox"/> PV Modül Alımı <input type="checkbox"/> Konstrüksiyon Alımı <input type="checkbox"/> İnvörtörler/Kablo Alımı <input type="checkbox"/> Teknik Destek <input type="checkbox"/> Kalite Yönetimi	5.000 2.000
Sistemin toplam net fiyatı	120.000 Euro

Çizelge 20 Birim Maliyet Tablosu

3.2.3 Toplam Yatırım Tutarı

-100 kWp lik bir güce sahip sistem için panel ve gerekli malzemelerin Toplam yatırım maliyeti KDV -Hariç 120.000 Euro'dur.

1 Euro=2,7454 TL/1 Dolar =2,0174 TL			
Afyonkarahisar Ticaret Ve Sanayi Odası			
TÜKETİM			
	kWh	Birim satış fiyat 1 kWh/krş	TL
Aylık Ort.	30.769,23	0,260	8.000,00
1 Yıllık	369.230,77	0,260	96.000,00
ÜRETİM			
100 kWp Güçte Sistemin Yıllık Üretimi			
Aylık Ort.	10.528,42	0,260	2.737,39
1 Yıllık	126.341,00	0,260	32.848,66
2013 EPDK Elektrik enerjisi Alış fiyatı: 0,133x2,0174=260 krş			

Çizelge 21 Toplam Yatırım Analizi Tablosu

3.2.4 Amortisman Hesaplanması

Hesaplamalar vergiler hariç ve değerler sabit alınarak yapılmıştır.

T. C. Merkez Bankası 29.11.2013 Euro Kuru: 1 EURO = 2,7454 TRY

1 Euro=2,7454 TL

AMORTİSMAN GİDERLERİ							
Sabit Kıymetler	1.yıl	2.yıl	3.yıl	4.yıl	5.yıl	6.yıl	Toplam Amortisman
Yatırım Kapsamında Alınacak Sabit Kıymetler Amortismanı							
Binalar	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Makine-Ekipman	49.417,20	49.417,20	49.417,20	49.417,20	49.417,20	49.417,20	296.503,20
Demirbaşlar							0,00
Taşıtlar							0,00
Diğer							0,00
TOPLAM AMORTİSMAN	49.417,20	49.417,20	49.417,20	49.417,20	49.417,20	49.417,20	296.503,20 TL

Çizelge 22 Amortisman Hesaplama Tablosu

3.2.5 Yatırımın Geri Dönüş Süresi

Afyonkarahisar ilinde, Afyonkarahisar Ticaret Ve Sanayi Odası Binası Konumunda 100 kWp güçte güneş paneli sistemi yılda tam kapasite net 126341 kWh Elektrik üretebilmektedir.

YATIRIMIN GERİ DÖNÜŞ SÜRESİ		
YATIRIM TUTARI	ÜRETİM	YIL
343.175,00	32.848,66	10,4

Çizelge 23 Yatırımın Geri Dönüş Süresi Tablosu

3.2.6 Karlılık Analizi

YATIRIMIN KARLILIK ANALİZİ			
Yıllar	Yıllık Satışlar	Toplam Yatırım Tutarı	Karlılık
1. Yıl	32.848,66	329.448,00	-296.599,34
2. Yıl	65.697,32	329.448,00	-263.750,68
3. Yıl	98.545,98	329.448,00	-230.902,02
4. Yıl	131.394,64	329.448,00	-198.053,36
5. Yıl	164.243,30	329.448,00	-165.204,70
6. Yıl	197.091,96	329.448,00	-132.356,04
7. Yıl	229.940,62	329.448,00	-99.507,38
8. Yıl	262.789,28	329.448,00	-66.658,72
9. Yıl	295.637,94	329.448,00	-33.810,06
10. Yıl	328.486,60	329.448,00	-961,40
11. Yıl	361.335,26	329.448,00	31.887,26

Yatırımın Kara Geçiş Noktası 11.Yıldır.

Çizelge 24 Yatırımın Geri Dönüş Süresi Tablosu

BÖLÜM 3

4. 50 kWh GÜÇDE GÜNEŞ ENERJİSİ FİZİBİLİTESİ

(Afyonkarahisar Belediyesi İçme Suyu Arıtma Tesisi)

4.1 TEKNİK İNCELEME

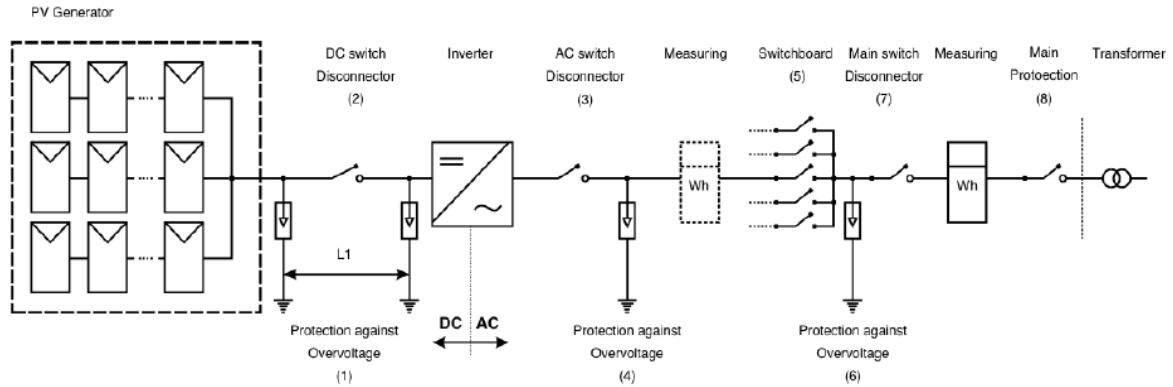
Bilgi

Madde	Başlık	Veri
1	GPS Koordinatları	Enlem 38.797 Kuzey, Boylam 30.425 Doğu
2	Rakım	1084 m
3	Meteororm kWh/m ² verisi	2028 kWh/m ² Yatay düzlem
4	Meteororm kWh/kWp verisi	1340 kWh/kWp
5	Düz Çatı boyutları	650 m ² +
6	Tahmini modül alanı m ²	325 m ²
7	Çatı üstünde eğimli paneller	26° eğimle
8	Tahmini yönlendirme	0° güney cephe
9	Yakın gölgelendirme	Hafif lineer gölgelenme

Solar Park – Açık Arazi 50 kWp

Aldığımız bilgiler, enerji üretimi ve ön boyutlandırma çalışmalarımız optimum sonuçların Si-Poly fotovoltaik modüllerin kullanımıyla elde edilebileceğini göstermektedir.

Tipik Güneş Santrali Elektriksel Şeması



Çizelge 25 Tipik Güneş Santrali Elektriksel Şeması

PV Dizisi

Dizi gücü	Özgün Üretim	Tahmini enerji Üretimi
50 kWp	1.340 kWh/kWp/yıl	• 66,996 kWh/Yıl
• En iyi koşullarda %82.6'e ulaşan performans oranı (örnek: Koruyucu, aktif bakım: izleme, temizleme)		

Karbon Salınımı ve Çevresel Etki

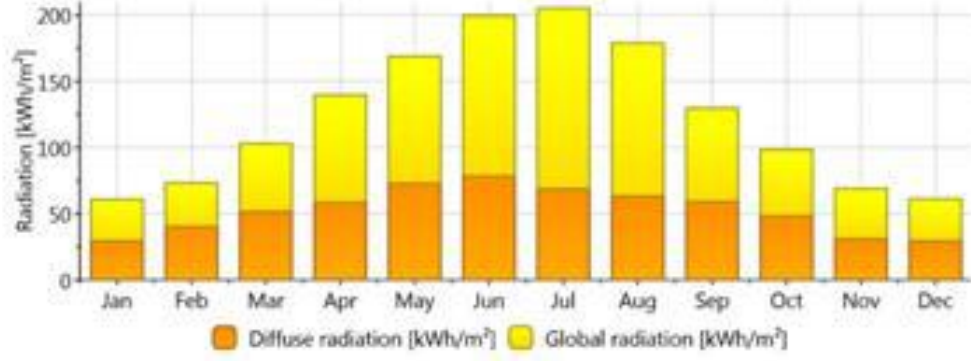
Güneşten enerji üretimi bilinen en temiz ve çevreci enerji üretim metodudur. sistem için yapılan solar simülasyonlara göre sistem yılda 66,996 kWh enerji üretir; kWh başına 510 gr CO2 emisyonunu engelleyerek, toplamda 34.16 kg CO2 gazın doğaya verilmesini engeller.

4.1.1 Sistem Makine Ve Teçhizatları

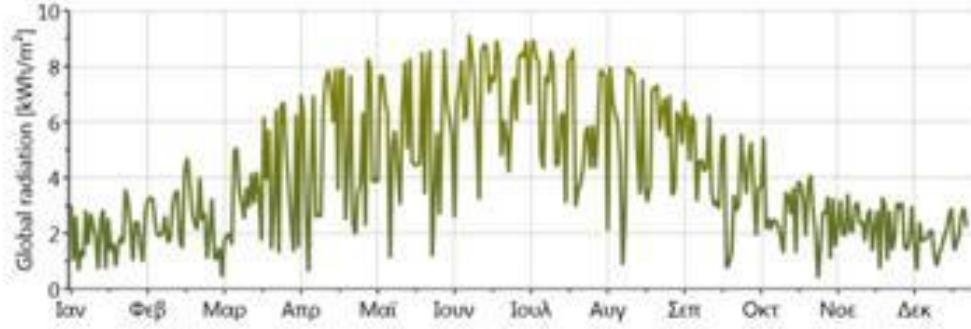
Parçalar

Çözüm bileşenleri	Adı	Tanım
ÇB1	Modüller:	• Yingli, BYD veya eşdeğeri Si-Poly
ÇB2	Mekanik Konstrüksiyon	• Schletter veya eşdeğeri Alman malı
ÇB3	İnvertörler	• KACO veya eşdeğeri
ÇB4	Kontrol ve Kumanda Sistemi	• Solar-Log, KACO veya eşdeğeri
ÇB5	Kablo/Konektörler	• Yüksek sıcaklığa dayanıklı birinci sınıf ürünler • Hava şartlarından etkilenmez
ÇB6	Şalt Malzemeleri ve Koruma Ekipmanları	• SIEMENS, ABB, SCHNEIDER veya eşdeğeri

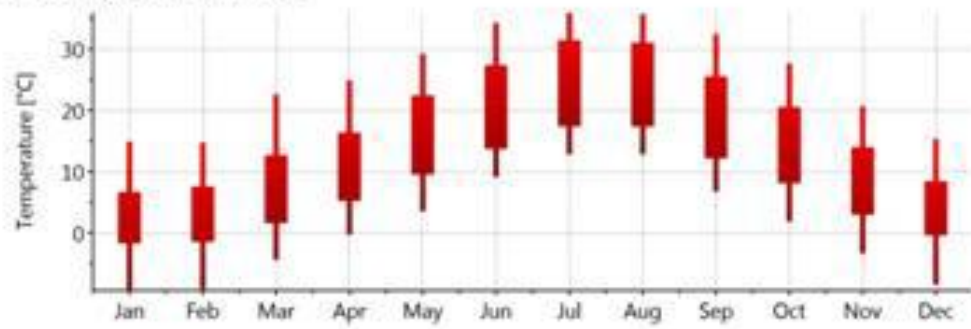
Monthly radiation



Daily global radiation



Monthly temperature



Çizelge 26 Afyonkarahisar İli Meteorolojik Datalardan Örnek



Şekil 49 Afyonkarahisar Belediyesi İçme Suyu Arıtma Tesisi Panel Yerleşim Planı



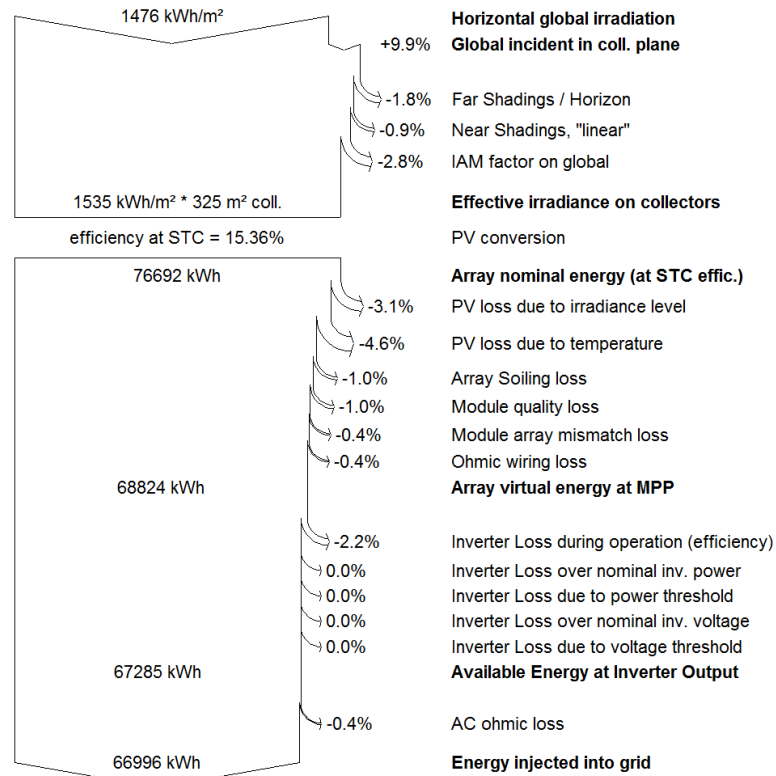
Şekil 50 Afyonkarahisar Belediyesi İçme Suyu Arıtma Tesisi Güneş Yolu

Grid-Connected System: Loss diagram

Project : Afyon Su Aritma Tesisi
Simulation variant : Afyon Su Aritma Tesisi - 50 KWp

Main system parameters	System type	Grid-Connected		
Horizon	Average Height	5.4°		
Near Shadings	Linear shadings			
PV Field Orientation	tilt	26°	azimuth	0°
PV modules	Model	BYD 250 P6-30	Pnom	250 Wp
PV Array	Nb. of modules	200	Pnom total	50.0 kWp
Inverter	Model	Powador 60.0 TL3 XL	Pnom	50.0 kW ac
User's needs	Unlimited load (grid)			

Loss diagram over the whole year



Çizelge 27 Afyonkarahisar Belediyesi İçme Suyu Arıtma Tesisi Sistem Verim Analizi

4.2 MALİ İNCELEME

4.2.1 Finansman İhtiyacı Ve Kaynakların Hesaplanması

Yatırım kalemi	Miktar	Para birimi
Proje Yönetimi ve Mühendislik Giderleri	5.000	Euro
Makine Ekipman Giderleri	63.000	Euro
Diğer Masraflar	2.000	Euro
Toplam Yatırım tutarı	70.000	Euro

Çizelge 28 Finansman İhtiyacı Ve Kaynakların Hesaplanması Tablosu

T. C. Merkez Bankası 29.11.2013 Euro Kuru: 1 EURO = 2,7454 TRY

	1 Euro=2,7454 TL	
	Euro	TL
Yatırım Tutarı	70.000,00	192.178,00

Çizelge 29 Kur Hesaplama Tablosu

Parametre	Değer
Para Birimi	TL
Yatırım Büyüklüğü	50 kWp
Yatırım için Alan İhtiyacı	325 metrekare
Sistem Ömrü	30-40 Yıl
Satış Fiyatı (TL/kWh)	0,26
Yıllık Toplam Güneş Işınımı (kWh/m)	7,2
Amortisman Süresi	6 Yıl
Amortisman Oranı	16,66%

Çizelge 30 Yatırım Parametreleri Tablosu

4.2.2 MALİYETLENDİRME

Proje Yönetimi/Mühendislik UTM Koordinatlarına göre yerleşim planı DC Tek hat, inverter bağlantı detay projesi İnverter Gerilim Hesap Projesi DC Kablo ve akım taşıma hesapları DC Kısa devre hesapları Topraklama Projesi ve Hesapları AC Tek Hat Şeması Mevcut Trafo Bağlantı ve şebeke senkronizasyon projesi AC Kısa devre Hesapları Mekanik ve Statik Proje Hesaplamaları Resmi kuruluşlardan alınacak izin ve onay yazılarının hazırlanması Projelerin Tedaş Genel Müdürlüğünden onaylatılması Bağlantı ve Sistem Kullanım Anlaşmalarının hazırlanması Kabul, Devreye Alma ve kontrollük	5000
2- Cihaz ve Donanım Toplamı <input type="checkbox"/> Konstrüksiyon/Altyapı/Dübeller <input type="checkbox"/> Modüller <input type="checkbox"/> İnvörtör <input type="checkbox"/> Kablo/Konektörler <input type="checkbox"/> Koruma ekipmanı ve Şalt Malzemesi 3- Toplam Ücret ve Masraflar <input type="checkbox"/> PV Modül Alımı <input type="checkbox"/> Konstrüksiyon Alımı <input type="checkbox"/> İnvörtörler/Kablo Alımı <input type="checkbox"/> Teknik Destek <input type="checkbox"/> Kalite Yönetimi	5.000 45.000 5.000 3.000 5.000 2.000
Sistemin toplam net fiyatı	70.000 Euro

Çizelge 31 Birim Maliyet Tablosu

4.2.3 Toplam Yatırım Tutarı

50 KWp lik bir güce sahip sistem için panel ve gerekli malzemelerin yatırım maliyeti KDV Hariç 70.000 Euro'dur.

1 Euro=2,7454 TL/1 Dolar =2,0174 TL				
Afyonkarahisar Belediyesi Su Arıtma Tesisi				
TÜKETİM				
	kWh	Birim satış fiyat 1 kWh/krş	TL	
Aylık Ort.	158.333,33	0,240	38.000,00	
1 Yıllık	1.900.000,00	0,240	456.000,00	
ÜRETİM				
50 kWp Güçte Sistemin Yıllık Üretimi				
Aylık Ort.	5.583,00	0,260	1.451,58	
1 Yıllık	66.996,00	0,260	17.418,96	
2013 EPDK Elektrik enerjisi Alış fiyatı: 0,133x2,0174=260 krş				

Çizelge 32 Yatırım Analizi Tablosu

4.2.4 Amortisman Hesaplanması

1 Euro=2,7454 TL

AMORTİSMAN GİDERLERİ							
Sabit Kıymetler	1.yıl	2.yıl	3.yıl	4.yıl	5.yıl	6.yıl	Toplam Amortisman
Yatırım Kapsamında Alınacak Sabit Kıymetler Amortismanı							
Binalar	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Makine-Ekipman	28.826,70	28.826,70	28.826,70	28.826,70	28.826,70	28.826,70	172.960,20
Demirbaşlar							0,00
Taşıtlar							0,00
Diğer							0,00
TOPLAM AMORTİSMAN	28.826,70	28.826,70	28.826,70	28.826,70	28.826,70	28.826,70	172.960,20 TL

Çizelge 33 Amortisman Hesaplama Tablosu

4.2.5 Yatırımın Geri Dönüş Süresi

YATIRIMIN GERİ DÖNÜŞ SÜRESİ		
YATIRIM TUTARI	KAZANÇ (YIL)	YIL
192.178,00	17.418,96	11,0

Çizelge 34 Yatırımın Geri Dönüş Süresi Tablosu

4.2.6 Karlılık Analizi

YATIRIMIN KARLILIK ANALİZİ			
Yıllar	Yıllık Satışlar	Toplam Yatırım Tutarı	Karlılık
1. Yıl	17.418,96	192.178,00	-174.759,04
2. Yıl	34837,92	192.178,00	-157.340,08
3. Yıl	52.256,88	192.178,00	-139.921,12
4. Yıl	69.675,84	192.178,00	-122.502,16
5. Yıl	87.094,80	192.178,00	-105.083,20
6. Yıl	104.513,76	192.178,00	-87.664,24
7. Yıl	121.932,72	192.178,00	-70.245,28
8. Yıl	139.351,68	192.178,00	-52.826,32
9. Yıl	156.770,64	192.178,00	-35.407,36
10. Yıl	174.189,60	192.178,00	-17.988,40
11. Yıl	209.027,52	192.178,00	16.849,52

Yatırımın Kara Geçiş Noktası 11. Yıldır.

Çizelge 35 Karlılık Analizi Tablosu

BÖLÜM 4

5. 25 kWh GÜÇDE GÜNEŞ ENERJİSİ FİZİBİLİTESİ

(Afyonkarahisar Organize Sanayi Bölgesi Müdürlüğü 25 kWp Güçte Çatı Üstü)

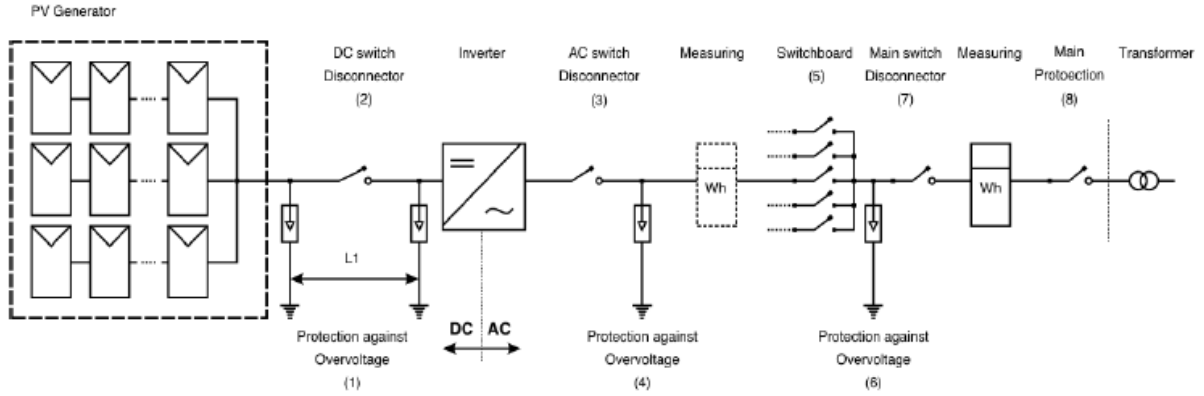
5.1. TEKNİK İNCELEME

Bilgi

Madde	Başlık	Veri
1	GPS Koordinatları	Enlem 38.786 Kuzey, Boylam 30.564 Doğu
2	Rakım	1005 m
3	Meteonorm kWh/m ² verisi	2040 kWh/m ² Yatay düzlem
4	Meteonorm kWh/kWp verisi	1243 kWh/kWp
5	Düz Çatı boyutları	300 m ² +
6	Tahmini modül alanı m ²	163 m ²
7	Çatı üstünde eğimli paneller	10° eğimle
8	Tahmini yönlendirme	-85° güney cephe
9	Yakın gölgelendirme	Hafif lineer gölgelenme

Aldığımız bilgiler, enerji üretimi ve ön boyutlandırma çalışmalarımız optimum sonuçların Si-Poly fotovoltaik modüllerin kullanımıyla elde edilebileceğini göstermektedir.

Tipik Güneş Santrali Elektriksel Şeması



Çizelge 36 Tipik Güneş Santrali Elektriksel Şeması

PV Dizisi

Dizi güçü	Özgül Üretim	Tahmini enerji Üretimi
25 kWp	1.243 kWh/kWp/yıl	• 31,069 kWh/Yıl
• En iyi koşullarda %84'e ulaşan performans oranı (örnek: Koruyucu, aktif bakım: izleme, temizleme)		

Karbon Salınımı ve Çevresel Etki

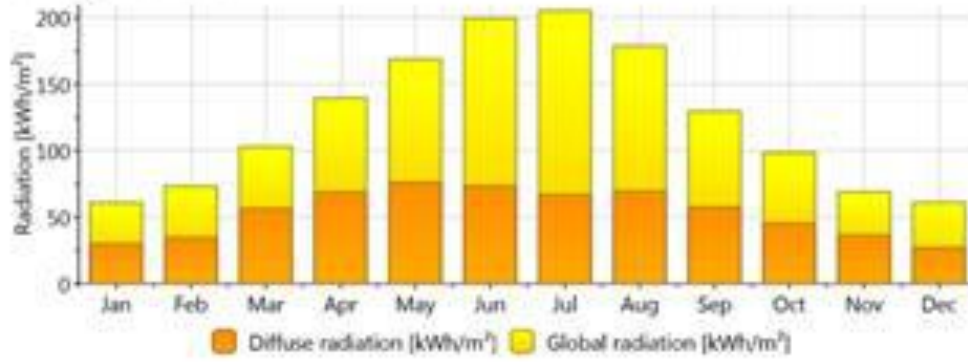
Güneşten enerji üretimi bilinen en temiz ve çevreci enerji üretim metodudur. Sistem için yapılan solar simülasyonlara göre sistem yılda 31,069 kWh enerji üretir; kWh başına 510 gr CO2 emisyonunu engelleyerek, toplamda 15.84 kg CO2 gazın doğaya verilmesini engeller.

5.1.1 Sistem Makine Ve Teçhizatları

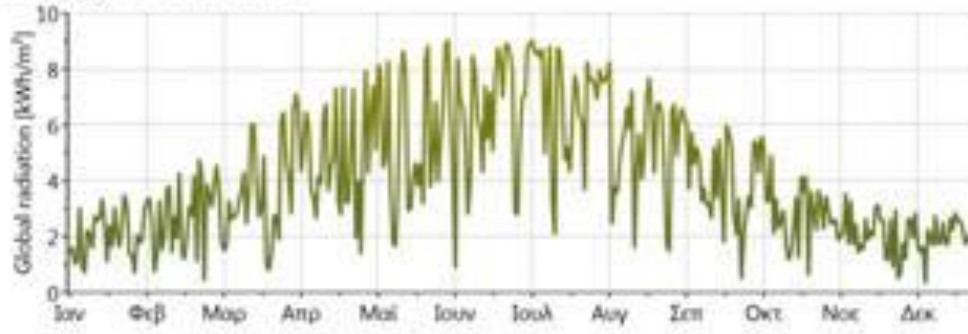
Parçalar

Çözüm bileşenleri	Adı	Tanım
ÇB1	Modüller:	• Yingli, BYD veya eşdeğeri Si-Poly
ÇB2	Mekanik Konstrüksiyon	• Schletter veya eşdeğeri Alman malı
ÇB3	İnvertörler	• KACO veya eşdeğeri
ÇB4	Kontrol ve Kumanda Sistemi	• Solar-Log, KACO veya eşdeğeri
ÇB5	Kablo/Konektörler	• Yüksek sıcaklığa dayanıklı birinci sınıf ürünler • Hava şartlarından etkilenmez
ÇB6	Şalt Malzemeleri ve Koruma Ekipmanları	• SIEMENS, ABB, SCHNEIDER veya eşdeğeri

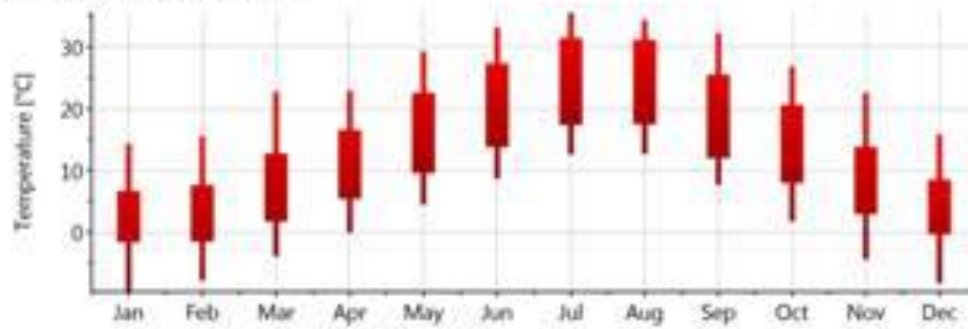
Monthly radiation



Daily global radiation



Monthly temperature



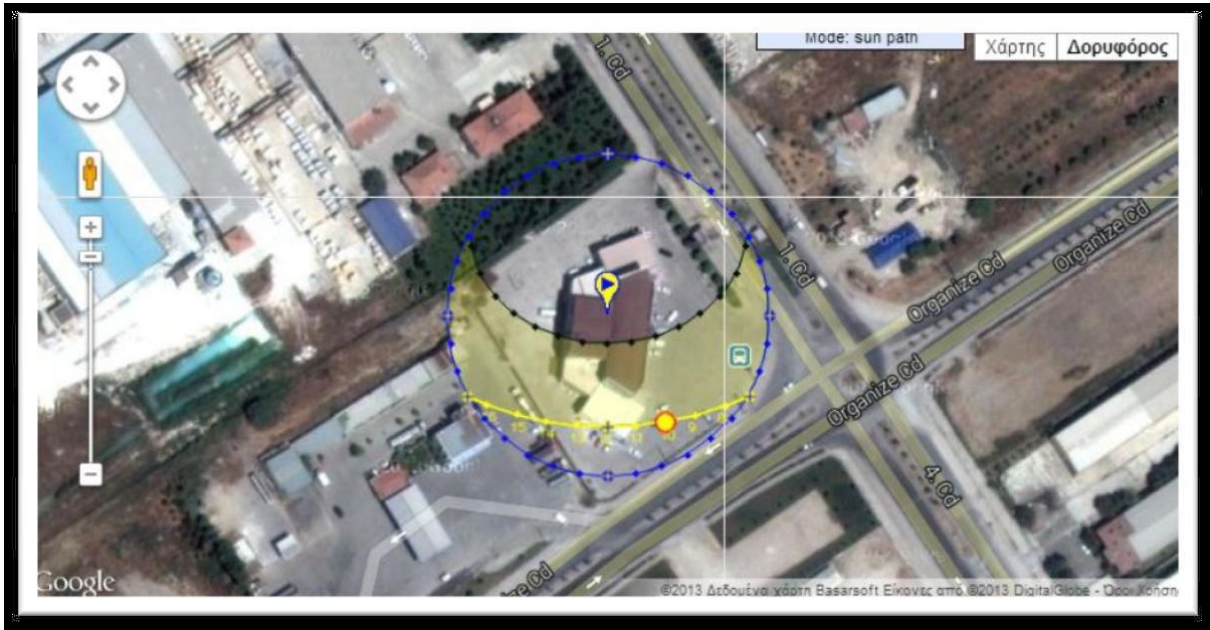
Çizelge 37 Afyonkarahisar İli Meteorolojik Datalardan Örnek

Fiziksel Tasarım

Proje için öngörülen fiziksel ön tasarım görseli



Şekil 51 Afyonkarahisar Organize Sanayi Bölgesi Müdürlüğü Çatı Yerleşim Planı



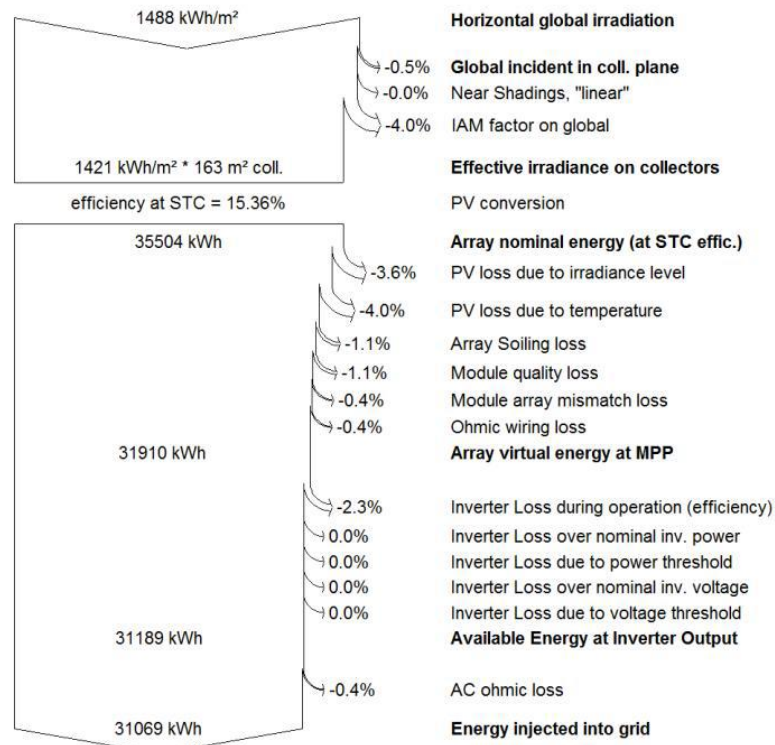
Şekil 52 Afyonkarahisar Organize Sanayi Bölgesi Müdürlüğü Güneş Yolu

Grid-Connected System: Loss diagram

Project : Afyon OSB Binasi
Simulation variant : Afyon OSB Binasi - 25 KWp

Main system parameters	System type	Grid-Connected		
Near Shadings	Linear shadings			
PV Field Orientation	tilt	10°	azimuth	-85°
PV modules	Model	BYD 250 P6-30	Pnom	250 Wp
PV Array	Nb. of modules	100	Pnom total	25.00 kWp
Inverter	Model	Powador 30.0 TL3 XL	Pnom	25.00 kW ac
User's needs	Unlimited load (grid)			

Loss diagram over the whole year



Çizelge 38 Afyonkarahisar Organize Sanayi Bölgesi Müdürlüğü Sistem Verim Analizi

5.2 MALİ İNCELEME

5.2.1 Finansman İhtiyacı Ve Kaynakların Hesaplanması

Yatırım kalemi	Miktar	Para birimi
Proje Yönetimi ve Mühendislik Giderleri	5.000	Euro
Makine Ekipman Giderleri	33.000	Euro
Diğer Masraflar	2.000	Euro
Toplam Yatırım tutarı	40.000	Euro

Çizelge 39 Finansman İhtiyacı Ve Kaynakların Hesaplanması Tablosu

T. C. Merkez Bankası 29.11.2013 Euro Kuru: 1 EURO = 2,7454 TRY

	1 Euro=2,7454 TL	
	Euro	TL
Yatırım Tutarı	40.000,00	109.816,00

Çizelge 40 Döviz Hesaplama Tablosu

Parametre	Değer
Para Birimi	TL
Yatırım Büyüklüğü	25 kWp
Yatırım için Alan İhtiyacı	163 metrekare
Sistem Ömrü	30-40 Yıl
Satış Fiyatı (TL/kWh)	0,26
Yıllık Toplam Güneş Işınımı (kWh/m)	7,2
Amortisman Süresi	6 Yıl
Amortisman Oranı	16,66%

Çizelge 41 Yatırım Parametreleri Tablosu

5.2.2 MALİYETLENDİRME

Proje Yönetimi/Mühendislik UTM Koordinatlarına göre yerleşim planı DC Tek hat, inverter bağlantı detay projesi İnverter Gerilim Hesap Projesi DC Kablo ve akım taşıma hesapları DC Kısa devre hesapları Topraklama Projesi ve Hesapları AC Tek Hat Şeması Mevcut Trafo Bağlantı ve şebeke senkronizasyon projesi AC Kısa devre Hesapları Mekanik ve Statik Proje Hesaplamaları Resmi kuruluşlardan alınacak izin ve onay yazılarının hazırlanması Projelerin Tedaş Genel Müdürlüğünden onaylatılması Bağlantı ve Sistem Kullanım Anlaşmalarının hazırlanması Kabul, Devreye Alma ve kontrollük	5000
2- Cihaz ve Donanım Toplamı	2.000
<input type="checkbox"/> Konstrüksiyon/Altyapı/Dübeller	25.000
<input type="checkbox"/> Modüller	2.000
<input type="checkbox"/> İnvertör	2.000
<input type="checkbox"/> Kablo/Konektörler	2.000
<input type="checkbox"/> Koruma ekipmanı ve Şalt Malzemesi	
3- Toplam Ücret ve Masraflar	
<input type="checkbox"/> PV Modül Alımı	
<input type="checkbox"/> Konstrüksiyon Alımı	
<input type="checkbox"/> İnvertörler/Kablo Alımı	2.000
<input type="checkbox"/> Teknik Destek	
<input type="checkbox"/> Kalite Yönetimi	
Sistemin toplam net fiyatı	40.000 Euro

Çizelge 42 Birim Maliyet Tablosu

5.2.3 Toplam Yatırım Tutarı

Saatte 25 KW lik bir sistem için panel ve gerekli malzemelerin teslim fiyatı KDV -Hariç 40.000 Euro'dur.

1 Euro=2,7454 TL/1 Dolar =2,0174 TL			
Afyonkarahisar Organize Sanayi Bölgesi Müdürlüğü			
TÜKETİM			
	kWh	Birim satış fiyat 1 kWh/krş	TL
Aylık Ort.	2.250,00	0,200	450,00
1 Yıllık	27.000,00	0,200	5.400,00
ÜRETİM			
25 kWp Güçte Sistemin Yıllık Üretimi			
Aylık Ort.	2.589,08	0,260	673,16
1 Yıllık	31.069,00	0,260	8.077,94
2013 EPDK Elektrik enerjisi Alış fiyatı: 0,133x2,0174=260 krş			

Çizelge 43 Yatırım Analizi Tablosu

5.2.4 Amortisman Hesaplanması

Hesaplamalar vergiler hariç ve değerler sabit alınarak yapılmıştır.

T. C. Merkez Bankası 29.11.2013 Euro Kuru: 1 EURO = 2,7454 TRY

1 Euro=2,7454 TL

AMORTİSMAN GİDERLERİ							
Sabit Kıymetler	1.yıl	2.yıl	3.yıl	4.yıl	5.yıl	6.yıl	Toplam Amortisman
Yatırım Kapsamında Alınacak Sabit Kıymetler Amortismanı							
Binalar	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Makine-Ekipman	15.099,70	15.099,70	15.099,70	15.099,70	15.099,70	15.099,70	90.598,20
Demirbaşlar							0,00
Taşıtlar							0,00
Diğer							0,00
TOPLAM AMORTİSMAN	15.099,70	15.099,70	15.099,70	15.099,70	15.099,70	15.099,70	90.598,20 TL

Çizelge 44 Amortisman Hesaplaması

5.2.5 Yatırımın Geri Dönüş Süresi

YATIRIMIN GERİ DÖNÜŞ SÜRESİ		
YATIRIM TUTARI	KAZANÇ	YIL
109.816,00	8.077,94	13,6

Çizelge 45 Yatırımın Geri Dönüş Süresi Tablosu

5.2.6 Karlılık Analizi

YATIRIMIN KARLILIK ANALİZİ			
Yıllar	Yıllık Satışlar	Toplam Yatırım Tutarı	Karlılık
1. Yıl	8.077,94	109.816,00	-101.738,06
2. Yıl	16.155,88	109.816,00	-93.660,12
3. Yıl	24.233,82	109.816,00	-85.582,18
4. Yıl	32.311,76	109.816,00	-77.504,24
5. Yıl	40.389,70	109.816,00	-69.426,30
6. Yıl	48.467,64	109.816,00	-61.348,36
7. Yıl	56.545,58	109.816,00	-53.270,42
8. Yıl	64.623,52	109.816,00	-45.192,48
9. Yıl	72.701,46	109.816,00	-37.114,54
10. Yıl	80.779,40	109.816,00	-29.036,60
11. Yıl	88.857,34	109.816,00	-20.958,66
12. Yıl	96.935,28	109.816,00	-12.880,72
13. Yıl	113.091,16	109.816,00	3.275,16
Yatırımın Kara Geçiş Noktası 13.Yıldır.			

Çizelge 46 Yatırımın Karlılık Analizi Tablosu

BÖLÜM 5

6. HUKUKİ İNCELEME

6.1 Kanun Tüzük Ve Yönetmelikler

1 MWp Güce kadar, Lisanssız elektrik üretimine istinaden yayınlanan en güncel yönetmelik ekleriyle birlikte sunulmuştur.

2 Ekim 2013 ÇARŞAMBA

Resmî Gazete

Sayı : 28783

YÖNETMELİK

Enerji Piyasası Düzenleme Kurumundan:

ELEKTRİK PİYASASINDA LİSANSIZ ELEKTRİK ÜRETİMİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK

BİRİNCİ BÖLÜM

Genel Hükümler

Amaç

MADDE 1 – (1) Bu Yönetmeliğin amacı elektrik piyasasında; 14/3/2013 tarihli ve 6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanununun 14 üncü maddesi kapsamında, tüketicilerin elektrik ihtiyaçlarının tüketim noktasına en yakın üretim tesislerinden karşılanması, arz güvenliğinin sağlanmasında küçük ölçekli üretim tesislerinin ülke ekonomisine kazandırılması ve etkin kullanımının sağlanması, elektrik şebekesinde meydana gelen kayıp miktarlarının düşürülmesi amacıyla lisans alma ile şirket kurma yükümlülüğü olmaksızın, elektrik enerjisi üretebilecek gerçek veya tüzel kişilere uygulanacak usul ve esasların belirlenmesidir.

Kapsam

MADDE 2 – (1) Bu Yönetmelik;

a) 6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanununun 14 üncü maddesi çerçevesinde kurulması öngörülen üretim tesislerinin sisteme bağlanmasına ilişkin teknik usul ve esaslar ile bu üretim tesislerinin kurulmasına ilişkin başvuru yapılmasına ve başvuruların değerlendirilmesine,

b) Lisanssız üretim faaliyeti kapsamında elektrik enerjisi üreten gerçek ve tüzel kişilerin ihtiyacının üzerinde ürettiği elektrik enerjisinin sisteme verilmesi halinde yapılacak uygulamaya,

c) Lisanssız üretim faaliyeti ile ilgili arazi temini, üretim tesisi devri ve üretim

faaliyetinde bulunan gerçek veya tüzel kişiler ile İlgili Şebeke İşletmecilerinin hak ve yükümlülüklerine,

ç) Lisanssız üretim faaliyetinde bulunan kişilerin bu Yönetmelik kapsamındaki faaliyetleri ile kurulan üretim tesislerinin denetlenmesine, ilişkin usul ve esasları kapsar.

Dayanak

MADDE 3 – (1) Bu Yönetmelik, 6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanununun 14 üncü maddesi ile 10/5/2005 tarihli ve 5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanunun 6/A maddesine dayanılarak hazırlanmıştır.

Tanımlar ve kısaltmalar

MADDE 4 – (1) Bu Yönetmelikte geçen;

a) Adalanma: Dağıtım sisteminin üretim tesisi bulunan bir bölgesinin enerjili kalacak şekilde dağıtım sisteminden fiziksel olarak ayrılmasını,

b) AG: Etkin şiddeti 1000 Volt ve altındaki gerilimi,

c) Bağlanabilirlik oranı: Dağıtım sistemine bağlı üretim tesislerinin kısa devre katkısı hariç bağlantı noktasındaki üç faz kısa devre akımının, bağlanacak üretim tesisinin nominal akımına bölümü ile elde edilecek değeri,

ç) Bağlantı: Üretim tesisinin AG veya YG seviyesinde bir koruma teçhizatı üzerinden dağıtım veya iletim sistemiyle irtibatlandırılmasını,

d) Bağlantı ekipmanı: Üretim tesisinin dağıtım veya iletim sistemine bağlantısı için kullanılan, üretim tesisi üzerinde ve/veya üretim tesisi ile bağlantı noktası arasında tesis edilen koruma ve kumanda sistemlerinin bütünü,

e) Bağlantı noktası: Kullanıcıların bağlantı anlaşmaları uyarınca sisteme bağlandıkları saha veya irtibat noktasını,

f) Bakanlık: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığını,

g) DSİ: Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğünü,

ğ) Evirici: Doğru akımı alternatif akıma dönüştüren düzeneği,

h) Fatura dönemi: Bir takvim ayının ilk günü saat 00:00'da başlayıp, aynı ayın son günü saat 24:00'da biten süreyi,

ı) İl Özel İdaresi: Üretim tesisinin kurulacağı yerin il özel idaresini veya il özel idaresi bulunmayan yerlerde Yatırım İzleme ve Koordinasyon Başkanlığını,

i) İlgili mevzuat: Elektrik piyasasına ilişkin kanun, yönetmelik, tebliğ, genelge ve

Kurul kararlarını,

j) İlgili şebeke işletmecisi: İlgisine göre TEİAŞ'ı, dağıtım şirketini veya OSB dağıtım lisansı sahibi tüzel kişiyi,

k) İlgili teknik mevzuat: Bakanlık tarafından çıkarılan ilgili yönetmelik, tebliğ ve diğer düzenlemeleri,

l) Kanun: 14/3/2013 tarihli ve 6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanununu,

m) Kojenerasyon tesisi: Isı ve elektrik ve/veya mekanik enerjinin eş zamanlı olarak üretiminin gerçekleştirildiği tesisi,

n) Bu Yönetmelik kapsamındaki kojenerasyon tesisi: Bakanlıkça belirlenen verimlilik değerini sağlayan kategorideki kojenerasyon tesisini,

o) Mikrokojenerasyon tesisi: Elektrik enerjisine dayalı toplam kurulu gücü 100 kW_e ve altında olan kojenerasyon tesisini,

ö) Muafiyetli üretim miktarı: Her bir dağıtım bölgesinde, bu Yönetmelik kapsamında yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim tesisi kuran gerçek veya tüzel kişilerin üretim tesislerinde İlgili Mevzuat hükümlerine uygun olarak üretilen sisteme verdikleri ihtiyaç fazlası elektrik enerjisi miktarını,

p) Şebeke: İlgisine göre iletim, dağıtım veya OSB dağıtım şebekesini,

r) Tebliğ: Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretimine İlişkin Yönetmeliğin Uygulanmasına Dair Tebliği,

s) Teknik değerlendirme raporu: Rüzgar veya güneş enerjisine dayalı üretim sahalarının etkin kullanılmasına ilişkin YEGM tarafından yapılan değerlendirmeyi,

ş) Teknik etkileşim izni: Teknik Etkileşim Analizinin neticesine göre, ilgili kurumlar tarafından olumlu veya şartlı olarak Bakanlık aracılığıyla ilgili kişilere verilen izni,

t) Tüketim tesisi: Bir gerçek ya da tüzel kişinin uhdesinde olup bağlantı anlaşması kapsamında dağıtım veya iletim sistemine bağlı veya üretim tesisi ile birlikte bağlanacak ya da 25/9/2002 tarihinden önce imzalanmış yerine kaim bir sözleşme kapsamında dağıtım veya iletim sistemine bağlı, elektrik enerjisi tüketen birim, tesis ya da teçhizatı,

u) YEGM: Bakanlık Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğünü,

ü) YEKDEM: Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Belgelendirilmesine ve Desteklenmesine İlişkin Yönetmelik kapsamındaki yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim faaliyeti gösteren üretim lisansı sahibi tüzel kişilerin bizzat ve bu Yönetmelik kapsamında yenilenebilir enerji kaynaklarından üretim yapan kişilerin

bölgelerinde buldukları görevli tedarik şirketleri aracılığıyla faydalanabileceği fiyatlar, süreler ve bunlara yapılacak ödemelere ilişkin usul ve esasları içeren destekleme mekanizmasını,

v) Yenilenebilir enerji kaynakları: Hidrolik, rüzgâr, güneş, jeotermal, biyokütle, biyokütleden elde edilen gaz (çöp gazı dahil), dalga, akıntı enerjisi ve gel-git gibi fosil olmayan enerji kaynaklarını,

y) YEK Kanunu: 10/5/2005 tarihli ve 5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanunu,

z) YG: Etkin şiddeti 1000 Volt'un üzerinde olan gerilimi, ifade eder.

(2) Bu Yönetmelik çerçevesinde, üretim tesisiyle tüketim tesisinin dağıtım sistemine aynı baradan bağlı olması halinde ilgili üretim ve tüketim tesisleri aynı yerde kabul edilir.

(3) Bu Yönetmelikte geçen ana kolon hattı, kolon hattı ve yapı bağlantı hattı ibareleri İlgili Teknik Mevzuattaki anlam ve kapsama; diğer ifade ve kısaltmalar ise İlgili Mevzuattaki anlam ve kapsama sahiptir.

Lisans alma ile şirket kurma muafiyeti

MADDE 5 – (1) Önlisans ve lisans alma ile şirket kurma yükümlülüğünden muaf olarak kurulabilecek üretim tesisleri şunlardır:

a) İmdat grupları,

b) İletim ya da dağıtım sistemiyle bağlantı tesis etmeden izole çalışan üretim tesisleri,

c) Kurulu gücü bir megavat veya Kanunun 14 üncü maddesi çerçevesinde Bakanlar Kurulu kararı ile belirlenmiş kurulu güç üst sınırına kadar olan yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim tesisleri,

ç) Ürettiği enerjinin tamamını iletim veya dağıtım sistemine vermeden kullanan, üretimi ve tüketimi aynı ölçüm noktasında olan, yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim tesisleri,

d) Bakanlıkça belirlenecek verimlilik değerini sağlayan kategorideki kojenerasyon tesisleri,

e) Mikrokojenerasyon tesisleri,

f) Belediyelerin katı atık tesisleri ile arıtma tesisi çamurlarının bertarafında kullanılmak üzere kurulan üretim tesisleri,

g) 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.

(2) Önlisans ve lisans alma yükümlülüğünden muaf olan yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik enerjisi üreten gerçek veya tüzel kişilerin ihtiyacının üzerinde ürettiği elektrik enerjisinin sisteme verilmesi hâlinde söz konusu elektrik enerjisi, ilgili görevli tedarik şirketi aracılığı ile YEKDEM kapsamında değerlendirilir.

(3) Birinci fıkranın (g) bendi kapsamında kurulacak üretim tesislerinin su kullanım hakkına ilişkin işlemler, 26/6/2003 tarihli ve 25150 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Elektrik Piyasasında Üretim Faaliyetinde Bulunmak Üzere Su Kullanım Hakkı Anlaşması İmzalanmasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik hükümleri çerçevesinde sonuçlandırılır.

(4) Bu Yönetmelik çerçevesinde, dağıtım sisteminde yeterli kapasite bulunması halinde bir tüketim tesisi için birden fazla kojenerasyon veya yenilenebilir enerji kaynağına dayalı üretim tesisi kurulmasına izin verilebilir. Her bir tüketim tesisi için birinci fıkranın (c) bendi kapsamında kurulabilecek yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim tesisinin veya tesislerinin toplam kurulu gücü, birinci fıkranın (c) bendi kapsamındaki azami kapasiteden fazla olamaz. Bir gerçek veya tüzel kişi, uhdesindeki her bir tüketim tesisi için sadece bir adet mikrokojenerasyon tesisi kurabilir.

(5) Bu Yönetmelik kapsamında üretim tesisi kuracak gerçek veya tüzel kişilerin üretim tesisleri ile tüketim tesislerinin aynı dağıtım bölgesi içerisinde olması zorunludur.

(6) Birinci fıkranın (a), (b), (ç), (d), (f) ve (g) bentleri kapsamında yer alan üretim tesisleri için kurulu güç üst sınırı uygulanmaz.

İKİNCİ BÖLÜM

Bağlantı ve Sistem Kullanımına İlişkin Hükümler

Bağlantı esasları

MADDE 6 – (1) Bu Yönetmelik kapsamına giren üretim tesisleri, dördüncü fıkra kapsamında belirtilen istisnalar dışında, dağıtım sistemine bağlanır. İlgili Şebeke İşletmecisi, üretim tesisinin teknik özelliklerine ve bağlantı noktası itibarıyla dağıtım sisteminin mevcut kapasitesine göre üretim tesisini YG veya AG seviyesinden dağıtım sistemine bağlayabilir. Bağlantı başvurusu talebi, ancak İlgili Mevzuat ve İlgili Teknik Mevzuat hükümleri kapsamında reddedilebilir.

(2) Bu Yönetmelik kapsamında YG seviyesinden dağıtım sistemine bağlanmak isteyen rüzgâr ve/veya güneş enerjisine dayalı üretim tesisi bağlantı başvuruları için, 5 inci maddenin dördüncü fıkrası hükümleri saklı kalmak kaydıyla, bir transformatör merkezine yönlendirilen toplam kurulu gücün 2 MW'ın üzerinde olması halinde ilgili dağıtım şirketi veya OSB dağıtım lisansı sahibi tüzel kişi TEİAŞ'a kaynak bazında ayrı ayrı bağlantı kapasite bildiriminde bulunur ve TEİAŞ'ın görüşleri alınır. Dağıtım şirketi veya OSB dağıtım lisansı sahibi tüzel kişi, TEİAŞ'ın bildireceği bağlanabilir kapasiteyi bağlantı görüşlerinin sonuçlandırılmasına esas alır. TEİAŞ, talepleri kendisine geliş tarihinden itibaren bir ay içinde sonuçlandırır.

(3) YG seviyesinden bağlantı talebinde bulunan rüzgâr ve/veya güneş enerjisine dayalı üretim tesisi başvuruları transformatör merkezi bazında ikinci fıkra kapsamında belirlenecek kapasiteye ulaşıncaya kadar 8 inci maddenin dördüncü fıkrası hükmüne göre yapılacak değerlendirme çerçevesinde dağıtım sistemine bağlanır.

(4) 5 inci maddenin birinci fıkrasının;

a) (ç) bendi kapsamında kurulacak üretim tesisleri bu tesisler ile ilişkilendirilecek tüketim tesisinin sisteme iletim seviyesinden bağlı olması halinde,

b) (d) bendi kapsamında kurulacak kojenerasyon tesisleri kurulu gücüne bağlı olarak,

iletim sistemine bağlanır.

Bu fıkra kapsamında iletim sistemine bağlanacak üretim tesisi başvuruları için bu Yönetmelikte dağıtım sistemine bağlanacak üretim tesisi başvurularında dağıtım şirketince yürütülmesi öngörülen iş ve işlemler, TEİAŞ tarafından yürütülür.

Bağlantı başvurusu

MADDE 7 – (1) Bu Yönetmelik kapsamında hidrolik kaynağa dayalı üretim tesisleri haricindeki üretim tesislerinde üretim yapmak isteyen gerçek veya tüzel kişiler, bağlantı ve sistem kullanımı amacıyla, ekinde aşağıdaki bilgi ve belgeler bulunan Ek-1’de yer alan Lisanssız Üretim Bağlantı Başvuru Formu ile doğrudan İlgili Şebeke İşletmecisine başvurur. Bu başvurularda;

a) Üretim tesisinin kurulacağı yere ait tapu kaydı veya kira sözleşmesi veya kullanım hakkını gösterir belge,

b) Kojenerasyon tesisleri için tesis toplam verimliliğine ilişkin belge,

c) Biyokütle ve biyokütleden elde edilen gaz (çöp gazı dâhil) ile rüzgâr ve güneş enerjisine dayalı üretim tesisleri hariç olmak üzere yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanım hakkının elde edildiğine dair belge,

ç) Başvuru ücretinin İlgili Şebeke İşletmecisinin hesabına yatırıldığına dair makbuz veya dekont,

d) Kurulacak tesisin teknik özelliklerini de gösteren Tek Hat Şeması, sunulur.

(2) Bu Yönetmelik kapsamında hidrolik kaynaklara dayalı üretim tesisi kurmak isteyen gerçek veya tüzel kişiler sisteme bağlantı ve su kullanım hakkı edinimi amacıyla, Ek-2’de yer alan Başvuru Dilekçesi ve Ek-1’de yer alan Lisanssız Üretim Bağlantı Başvuru Formu ile tesisin kurulacağı yerin İl Özel İdaresine başvuruda bulunur. Söz konusu başvuru ekinde; birinci fıkranın (a), (ç) ve (d) bentlerinde belirtilen belgelerin sunulması zorunludur. İl Özel İdareleri, üretim tesisinin yapımının su rejimi açısından uygun bulunduğuna dair görüş almak için her takvim ayı içinde alınan bağlantı başvurularını takip eden ayın ilk beş günü içinde DSİ’nin yetkili bölge müdürlüklerine gönderir. İlgili DSİ birimi, su rejimi açısından uygunluk görüşünü kendisine başvurunun ulaştığı ayı takip eden ayın yirminci gününe kadar sonuçlandırır ve İl Özel İdaresine gönderir. DSİ’nin ilgili birimi tarafından gönderilen görüşün olumlu olması halinde, İl Özel İdaresi olumlu görüşün kendisine ulaştığı ayı takip eden ayın ilk beş günü içerisinde bağlantıya ilişkin başvuruyu İlgili Şebeke İşletmecisine gönderir. Başvuruların İl Özel İdaresi tarafından İlgili Şebeke İşletmecisine gönderilmemesi halinde, yatırılan başvuru bedeli başvuru sahibinin talebi üzerine İlgili Şebeke İşletmecisi tarafından başvuru sahibine iade edilir.

(3) Başvuru sahibi gerçek veya tüzel kişi, DSİ tarafından çıkarılan mevzuatta

istenen belgeleri de başvuru dosyasına eklemekle yükümlüdür. DSİ tarafından çıkarılan mevzuatta istenen bilgi veya belgeler tamamlanmadan hidrolik kaynaklara dayalı üretim tesisi kurmak amacıyla başvuru yapılamaz.

(4) 5 inci maddenin birinci fıkrasının (ç) bendi ile (d) bendi kapsamında kurulacak üretim tesisine ilişkin bağlantı başvurusu birinci fıkrada yer alan belgeler ile;

a) İletim seviyesinden bağlanacak üretim tesisleri için TEİAŞ'a,

b) Dağıtım seviyesinden bağlanacak üretim tesisleri için ilgili dağıtım şirketi veya OSB dağıtım lisansı sahibi tüzel kişiye,
yapılır.

(5) Bu madde kapsamında başvuruda bulunan gerçek veya tüzel kişilerin, başvuruda bulunduğu ay içerisinde ilgili üretim tesisine ilişkin yazılı olarak kurulu güç değişikliği talebinde bulunması halinde,

a) Kurulu güç değişikliğine ilişkin talep tarihi başvuru tarihi olarak kabul edilir.

b) Yeni kurulu güce göre sunulması gereken belgeler başvuru ekinde sunulur.

Bağlantı başvurusunun değerlendirilmesi ve sonuçlandırılması

MADDE 8 – (1) Bu Yönetmelik kapsamında üretim yapmak isteyen gerçek veya tüzel kişilerin her takvim ayı içinde alınan başvuruları ile İl Özel İdarelerinden yönlendirilen başvurular, İlgili Şebeke İşletmecisi tarafından, takip eden ayın ilk yirmi günü içinde toplu olarak değerlendirilir ve sonuçlandırılır. Eksik veya yanlış evrak verenlerin başvuruları değerlendirmeye alınmaz. Eksik veya yanlışlığın mahiyeti hakkında, başvuru sahibine eksikliklerin on iş günü içerisinde tamamlanması için bildirimde bulunulur. Eksik belgelerin süresinde tamamlanmaması halinde, başvuru reddedilerek sunulan belgeler başvuru sahibine iade edilir ve ilgili İl Özel İdaresine konu hakkında bilgi verilir. Eksiksiz olarak yapıldığı tespit edilen başvurular başvuru tarihi itibariyle veya eksikliklerin giderildiğine ilişkin belgelerin İlgili Şebeke İşletmecisinin evrakına giriş tarihi itibari ile değerlendirmeye alınır. Bu başvuruların değerlendirmesi eksikliklerin tamamlandığı tarih itibariyle yapılmış olan başvurularla birlikte yapılır.

(2) TEİAŞ görüşü sorulan başvurular, TEİAŞ görüşünün dağıtım şirketi veya OSB dağıtım lisansı sahibi tüzel kişiye ulaştığı tarih itibariyle mevcut başvurular ile birlikte Tebliğ'de belirlenen usule göre değerlendirilir. Birinci fıkrada belirlenen süre bu başvurularda sadece dağıtım şirketi veya OSB dağıtım lisansı sahibi tüzel kişinin işlemleri için uygulanır.

(3) Rüzgar enerjisine dayalı başvurulardan; bağlantı noktası uygun bulunanlar ile alternatif bağlantı önerilen başvurular hakkında YEGM tarafından Teknik Değerlendirme Raporu hazırlanması için Tebliğ'de belirlenen usule göre işlem tesis edilir. Birinci fıkrada belirlenen süre bu başvurularda sadece İlgili Şebeke İşletmecisinin işlemleri için uygulanır.

(4) İlgili Şebeke İşletmecisi tarafından Şebekeye bağlantısı yapılacak olan üretim tesisinin bağlantısına ilişkin değerlendirmede;

- a) Başvuruya konu üretim tesisinin yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı olması,
- b) Başvuruya konu üretim tesisinin kojenerasyon tesisi olması,
- c) Başvuru sahibinin son bir yıl içindeki tüketim miktarının diğer başvurulardan yüksek olması,
- ç) Başvuruya konu üretim tesisinin tüketim tesisi ile aynı yerde olması,
- d) Başvurunun tüketim birleştirme hükümleri kapsamındaki başvuru olması,
- e) Başvuru sahibinin önceden olumlu bağlantı görüşü verilmiş bir başvurusunun olmaması,

kriterleri sırasıyla uygulanır. Bir yıllık tüketimi olmayan başvuru sahiplerinin yıllık tüketimleri mevcut aylık tüketimlerinin ortalaması dikkate alınarak yıllık bazda, sadece bir aylık tüketiminin olması halinde bu tüketimi dikkate alınarak yıllık bazda hesap edilir. İnşa aşamasındaki tesisler için yapılan başvurularda proje değerleri dikkate alınarak en yakındaki benzer abonelerin tüketimlerine göre hesap yapılır. Yapılan değerlendirme sonucunda, birden fazla başvurunun tüm kriterleri sağlaması durumunda İlgili Şebeke İşletmecisine veya varsa ilgili İl Özel İdaresine yapılan başvuru tarihi sıralamaya esas alınır.

(5) İlgili Şebeke İşletmecisi, bu madde kapsamında değerlendirilen başvurulara ilişkin gerekçeli değerlendirme neticesini ve bağlantı noktası uygun bulunmayan başvurular için varsa alternatif bağlantı önerisini kendi internet sayfasında bir ay süreyle ilan eder, hidrolik kaynağa dayalı üretim tesislerine ilişkin değerlendirme sonuçlarını ilgili İl Özel İdaresine yazılı olarak bildirir.

Bağlantı ve sistem kullanımı için başvuru

MADDE 9 – (1) Hidrolik kaynağa dayalı üretim tesisleri bakımından Ek-3’te yer alan örneğe uygun Su Kullanım Hakkı İzin Belgesi düzenlemeye, başvuru yapılan İl Özel İdaresi yetkilidir. İlgili İl Özel İdaresi, su kullanım hakkı izin belgesini ancak başvurunun DSİ taşra teşkilatınca üretim tesisinin yapımının su rejimi açısından uygun bulunduğuna dair görüşü ve İlgili Şebeke İşletmecisinin uygun bağlantı görüşünün birlikte bulunması halinde düzenleyebilir.

(2) Hidrolik kaynağa dayalı üretim tesisleri bakımından ilgili İl Özel İdaresinden su kullanım hakkı izin belgesini alan ve diğer kaynaklar bakımından bağlantı başvurusu uygun bulunan veya İlgili Şebeke İşletmecisi tarafından teklif edilen alternatif bağlantı noktası önerisini kabul edenler ile rüzgar enerjisine dayalı başvurularda Teknik Değerlendirme Raporu olumlu olanlara İlgili Şebeke İşletmecisi Bağlantı Anlaşmasına Çağrı Mektubu gönderilir. Kendisine Bağlantı Anlaşmasına Çağrı Mektubu gönderilen gerçek veya tüzel kişilere, söz konusu su kullanım hakkı izin belgesinin alınma veya Bağlantı Anlaşmasına Çağrı Mektubunun tebliğ tarihinden itibaren yüzseksen gün süre verilir. Gerçek veya tüzel kişiler söz konusu sürenin ilk doksan günü içerisinde üretim tesisi ve varsa irtibat hattı projesini Bakanlık veya Bakanlığın yetki verdiği kurum ve/veya tüzel kişilerin onayına sunar. Doksan gün içinde proje onayı için başvuruda bulunmayan gerçek veya tüzel kişilerin bağlantı başvuruları geçersiz sayılarak sunmuş oldukları belgeler kendilerine iade edilir.

(3) İlgili gerçek veya tüzel kişilerin aşağıdaki belgeleri İlgili Şebeke İşletmecisine süresi içerisinde ve eksiksiz olarak sunmaları halinde, İlgili Şebeke İşletmecisi kendileriyle otuz gün içerisinde bağlantı anlaşması imzalamakla yükümlüdür:

a) Üretim tesisinin inşaatına başlanabilmesi için İlgili Teknik Mevzuat çerçevesinde alınması gereken proje onayı,

b) Rüzgar enerjisine dayalı başvurularda Teknik Etkileşim İzni.

(4) Üçüncü fıkrada belirlenen belgeleri zamanında edinemeyen başvuru sahiplerinin, söz konusu belgeleri kendi kusurları olmaksızın edinemediklerinin İlgili Şebeke İşletmecisi tarafından anlaşılması halinde, ilgili gerçek veya tüzel kişilere İlgili Şebeke İşletmecisi tarafından üç ay ilave süre verilir.

(5) Kendisine dördüncü fıkra kapsamında ek süre verilen başvuru sahiplerinin, verilen ek süre sonuna kadar söz konusu belgeleri İlgili Şebeke İşletmecisine sunamamaları halinde, ilgili gerçek veya tüzel kişiler bağlantı anlaşması imzalama

hakkını kaybeder ve mevcut belgeleri kendisine iade edilir.

(6) Hidrolik kaynağa dayalı üretim tesisleri bakımından su kullanım hakkı izin belgesi verilen, diğer kaynaklar bakımından İlgili Şebeke İşletmecisi tarafından kendisi için Bağlantı Anlaşmasına Çağrı Mektubu düzenlenen gerçek veya tüzel kişiler tarafından, İlgili Şebeke İşletmecisi ile bağlantı anlaşması imzalanana kadar kurulu güç değişikliği talebinde bulunulamaz.

(7) Bağlantı anlaşması imzalanan üretim tesislerinde kurulu güç artışı talebinde bulunulması halinde, ilgili talep söz konusu talebin yapıldığı ayda yapılan diğer tüm başvurular ile birlikte değerlendirilir. Bu kapsamda;

a) Söz konusu talebe İlgili Şebeke İşletmecisi tarafından olumsuz görüş verilmesi veya önerilen alternatif bağlantı görüşünün ilgili gerçek veya tüzel kişi tarafından kabul edilmemesi halinde, başvuru sahibine ait mevcut bağlantı anlaşmasının geçerliliği devam eder.

b) Söz konusu talebe İlgili Şebeke İşletmecisi tarafından olumlu görüş verilmesi veya önerilen alternatif bağlantı görüşünün ilgili gerçek veya tüzel kişi tarafından kabul edilmesi halinde, kabul edilme tarihinden itibaren otuz gün içerisinde üretim tesisinin projesi tadil edilerek ikinci fıkra çerçevesinde Bakanlık veya Bakanlığın yetki verdiği kurum ve/veya tüzel kişilerin onayına sunulur. Proje onayının tamamlanmasından itibaren otuz gün içerisinde ilgili bağlantı anlaşması yeni kurulu güce göre revize edilir. İlgili gerçek veya tüzel kişinin süresi içerisinde anlaşmayı imzalamaktan imtina etmesi halinde, kurulu güç artışı talebine ilişkin bağlantı görüşü kendiliğinden geçersiz hale gelir. Bu durumda ilgili kişinin başvuruda sunduğu belgeler kendisine iade edilir.

c) Kurulu güç artışına ilişkin talebin olumlu bulunması halinde, ilgili üretim tesisinin tamamlanması için 24 üncü maddenin birinci fıkrasında belirlenen sürelerle ilave olarak altı ay ek süre verilir.

ç) Bu fıkra kapsamında kurulu güç artışı talebine, üretim tesisinin geçici kabulü yapılmaya kadar sadece bir defa izin verilebilir.

Bağlantı ve sistem kullanımı

MADDE 10 – (1) Üretim tesisinin Şebekeye bağlantısında kullanılacak olan bağlantı ekipmanı üretim tesisinin ayrılmaz bir parçasıdır. Üretim tesisinin Şebekeye bağlantısında, korumasında veya kumandasında üretim tesisine ilave olarak dâhili veya harici bir bağlantı ekipmanı kullanılması durumunda, bağlantı ekipmanları da üretim tesisine ilişkin kabul testlerine dâhil edilir.

(2) Bu Yönetmelik kapsamında; Şebekeye bağlanacak üreticilerle yapılacak bağlantı ve sistem kullanım anlaşmalarında yer alacak genel hükümler, İlgili Şebeke İşletmecisinin görüşü alınarak Kurul tarafından belirlenir. Belirlenen genel hükümler İlgili Şebeke İşletmecisinin ve Kurumun internet sayfalarında yayımlanır.

(3) Bağlantıya ilişkin mülkiyet ve işletme sınırları, bağlantı anlaşmasında belirlenir.

(4) Üretim tesisleri, sistem kullanım anlaşmasında belirtilen tarihten itibaren sisteme enerji verebilir. Bu tarih hiçbir şekilde Bakanlık veya Bakanlığın yetki verdiği kuruluş ve/veya tüzel kişiler tarafından üretim tesisinin geçici kabulünün yapıldığı tarihten önce olamaz.

(5) Bu Yönetmelik kapsamında üretim yapan gerçek ve tüzel kişiler;

a) Üretim ve tüketim tesislerinin aynı yerde olması halinde sisteme verdiği veya sistemden çektiği net enerji miktarı için,

b) Üretim ve tüketim tesislerinin aynı yerde olmaması halinde sisteme verdiği ve sistemden çektiği enerji miktarları için ayrı ayrı,
sistem kullanım bedeli öder.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Üretim Kaynak Belgesine ve Teknik Hususlara İlişkin Hükümler

Lisanssız üreticilere üretim kaynak belgesi verilmesi

MADDE 11 – (1) Bu Yönetmelik kapsamında yenilenebilir enerji kaynaklarından üretim yapmak amacıyla İlgili Şebeke İşletmecisi ile bağlantı anlaşması ve sistem kullanım anlaşmasını imzalayan üreticilere, talep etmeleri halinde, Ek-4’te yer alan örneğe uygun Üretim Kaynak Belgesi İlgili Şebeke İşletmecisi tarafından verilir.

(2) Bu madde kapsamında yapılacak başvurular İlgili Şebeke İşletmecisi tarafından en geç on iş günü içerisinde sonuçlandırılır. Bu madde kapsamında aynı üretim dönemine ilişkin sadece bir kez Üretim Kaynak Belgesi verilir.

Bağlantı noktası seçimi

MADDE 12 – (1) Başvuruda beyan edilen üretim tesisi kurulu gücünün;

a) 11 kW_e ve altında olması halinde AG,

b) 11 kW_e’nin üzerinde olması halinde yapılan teknik değerlendirme sonucunda AG veya YG,

seviyesinden Şebekeye bağlanır. Bu husustaki bağlantı şartları, Tebliğ ile düzenlenir.

(2) Bu Yönetmelik kapsamında Şebekeye bağlanan tüketim tesisi ile aynı yerdeki üretim tesislerinin Şebekeye bağlantısı için ek yatırım gerekmesi halinde İlgili Mevzuat hükümleri çerçevesinde işlem tesis edilir.

(3) AG seviyesinden bağlanacak üretim tesislerinin toplam kapasitesi, bu üretim tesislerinin bağlı olduğu dağıtım transformatörünün İlgili Şebeke İşletmecisine ait bir transformatör olması halinde transformatör gücünün yüzde otuzunu geçemez. Transformatörün başvuru sahibine ait olması durumunda, söz konusu kapasite transformatör gücü kadar olur.

(4) İlgili Şebeke İşletmecisine ait bir dağıtım transformatörünün AG seviyesinde bir kişiye bir yıl içerisinde tahsis edilebilecek kapasite Ek-5’te yer alan tabloya göre belirlenir.

(5) Bağlanılacak noktanın bağlanabilirlik oranının;

a) Kurulu gücü 1000 kW_e’in üzerindeki kojenerasyon tesisleri için 30’un,

b) Diğer üretim tesisleri için 70’in,

üzerinde olması esastır. Bağlanabilirlik oranının bu değerlerin altında olması durumunda İlgili Şebeke İşletmecisi bağlantı için başka bir bağlantı noktası teklif

edebilir.

(6) Tüketim tesisi ile aynı yerdeki üretim tesisleri hariç olmak üzere bağlantı noktası tadil talepleri, bu Yönetmelik kapsamında belirlenen hükümlere göre değerlendirilir.

(7) Tüketim tesisi ile aynı yerde olmayan üretim tesisi ya da tesislerinin Şebekeye bağlantısı için gereken ek yatırımlar İlgili Mevzuat hükümlerine göre İlgili Şebeke İşletmecisi tarafından yapılır.

İşletme koşullarının dışına çıkılması

MADDE 13 – (1) Can ve mal emniyetinin sağlanması için, bu Yönetmelik kapsamında kurulan üretim tesisi ile bağlantı ekipmanının, şebeke kaybı olması veya kısa devre arızası oluşması durumlarında Tebliğde belirlenen koşullara uygun olarak Şebekeye bağlantısının kesilmesi zorunludur. Üretim tesisi, bu durumların her birinde sistemde adalanmaya neden olmadan Şebekeden ayrılmalıdır.

(2) İlgili Şebeke İşletmecisi gerekçelerini bildirmek kaydıyla, bağlantı noktasındaki Şebekenin durumuna göre İlgili Mevzuatta öngörülen işletme koşulları dışına çıkılmaması ve üretim tesisinin fliker etkisinin uygun seviyeye getirilebilmesi için ilave koruma tedbirlerinin alınmasını isteyebilir.

Teknik sorumluluk

MADDE 14 – (1) Şebekeye AG ve YG seviyesinden bağlanacak üretim tesislerinin yapımı, işletmeye alınması, işletilmesi ve iş güvenliği sorumluluğu üretim yapan gerçek veya tüzel kişiye aittir. Bu kapsamda, üretim tesisi sahibi gerçek veya tüzel kişiler YG seviyesinden yapılacak bağlantılar için, üretim tesisinin geçici kabulünden başlamak üzere işletme süresince, İlgili Teknik Mevzuata göre görev yapacak yetkili işletme sorumlusu istihdam etmek ve/veya bu konuda gerekli hizmetleri almakla yükümlüdür.

(2) İşletme sorumlusu, üretim tesisi ve mütemmim cüzlerinin İlgili Mevzuat ve İlgili Teknik Mevzuata uygun olarak işletilmesinden sorumludur. Sorumlu olduğu mevzuata aykırılıklardan kaynaklanacak zararlardan işletme sahibi ile beraber müteselsilen sorumludur.

Uyum, bakım, testler ve geçici kabul

MADDE 15 – (1) Bu Yönetmelik kapsamında üretim tesisi kuran gerçek veya tüzel kişi; Şebekeye bağlanacak üretim tesisinin, bu Yönetmelik ve Tebliğ'de tanımlanan kriterlere ve bağlantı anlaşmasında yer alan şartlara uygun olduğunu aşağıdaki usul ve

esaslar çerçevesinde İlgili Şebeke İşletmecisine bildirir. Üretim tesisinin geçici kabule hazır olduğu İlgili Şebeke İşletmecisi tarafından tutanakla imza altına alınır. Bu kapsamda;

a) Üretim yapacak gerçek veya tüzel kişi; İlgili Şebeke İşletmecisi ile birlikte imzalanan geçici kabule hazır tutanağı ile uyum raporunu kabul işlemi için Bakanlık veya Bakanlığın yetki verdiği kuruluş ve/veya tüzel kişilere sunar ve kabul başvurusu yapar. Uyum raporunda; imalat testi, tip testleri (Ek-6) veya sertifikaları ile ilgili teknik veriler ve parametreler yer alır.

b) Kabul işlemleri İlgili Teknik Mevzuata göre yapılır ve kabul işleminden sonra İlgili Şebeke İşletmecisi ile bir ay içinde sistem kullanım anlaşması imzalanır.

(2) Üretim yapan gerçek veya tüzel kişi, üretim tesisinin bakımından sorumludur. Üretim tesisinin ve bağlantı sisteminin, imalatçıların bakım ve/veya rutin deney için verdiği zaman dilimlerinde ve bağlantı anlaşmasındaki hükümlere göre yapılacak periyodik bakımlarının İlgili Teknik Mevzuata göre yaptırılması veya işletme sorumlusu tarafından yapılması ile yapılan bakımlara ilişkin raporların İlgili Şebeke İşletmecisine sunulması zorunludur. İşletme sorumlusu periyodik bakımlardan İlgili Şebeke İşletmecisine karşı ayrıca sorumludur.

(3) İlgili Şebeke İşletmecisi, bu Yönetmelik kapsamında kurulan üretim tesisi ile üretim tesisi ve bağlantı sisteminde yapılan bakım, test ve deneylerin bu Yönetmelik ve Tebliğ ile bağlantı ve sistem kullanım anlaşmalarında belirlenen esaslara uygunluğunu kontrol edebilir.

Sayaçlar

MADDE 16 – (1) Bu Yönetmeliğin uygulanması amacıyla üçüncü fıkra hükmü saklı kalmak kaydıyla;

a) Üretim ve tüketim tesislerinin aynı yerde bulunması halinde, bağlantı anlaşmasında belirlenen yere İlgili Mevzuatta dengeleme mekanizmasının gerektirdiği haberleşmeyi sağlayabilecek çift yönlü ölçüm yapabilen saatlik sayaç takılır.

b) Üretim tesisinin tüketim tesisleriyle aynı yerde bulunmaması halinde bağlantı anlaşmasında belirlenen yere İlgili Mevzuatta dengeleme mekanizmasının gerektirdiği haberleşmeyi sağlayabilecek sayaçlar için belirlenen özelliklere sahip çift yönlü ölçüm yapabilen saatlik sayaç takılır. Bu kapsamda tesis edilecek sayaçların, ilgili tesislerin bağlantı noktasında yer alması esastır.

(2) Şebekeye bağlı her bir üretim tesisinin üretimini ölçmek amacıyla ayrı bir

sayaç bulundurulması zorunludur. Faturalamaya esas ölçüm noktası Şebekeye bağlantı noktasında birinci veya ikinci fıkraya uygun olarak tesis edilecek sayaçtır.

(3) Kurulu gücü 50 kW'nın üzerinde olan üretim tesisleri için birinci ve ikinci fıkralara göre tesis edilen sayaçların, İlgili Mevzuata göre tesis edilecek otomatik sayaç okuma sistemine uyumlu olması zorunludur.

(4) Bir tüketim tesisi için kurulacak, farklı teşvik fiyatlarına tabi yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim tesisleri ile kojenerasyon ve mikro kojenerasyon tesislerinde üretilen elektrik enerjisinin ayrı ayrı saatlik ölçülmesine imkân verecek şekilde sayaç tesis edilir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

Ticari Hükümler

İhtiyaç fazlası enerjinin tespiti

MADDE 17 – (1) Lisanssız üretim yapan gerçek ve tüzel kişilerin kendi ihtiyaçlarını karşılamak için üretim yapmaları esastır. Ancak, 5 inci maddenin birinci fıkrasının (c), (d), (e), (f) ve (g) bentlerinde belirtilen üretim tesislerinde üretilen elektrik enerjisinin, üretim tesisi ile aynı yerde kurulu tüketim tesisi ya da tesislerinde tüketilemeyen miktarı, aynı dağıtım bölgesinde olması şartıyla aynı kişinin uhdesindeki başka bir tüketim tesisinde ya da tesislerinde tüketilebilir.

(2) İlgili Şebeke İşletmecisi, bu Yönetmelik kapsamında üretim yapan gerçek ve tüzel kişilerin üreterek Şebekeye verdikleri ihtiyaç fazlası elektrik enerjisi miktarını;

a) Üretim tesisi ile tüketim tesisinin aynı yerde olması halinde bağlantı anlaşmasında belirlenen yere takılan sayaç verilerinden saatlik bazda ve/veya,

b) Üretim tesisi ile tüketim tesisinin aynı yerde olmaması halinde üretim sayacından elde edilen saatlik verilerden, tüketim tesisine ilişkin saatlik sayaç verilerinin veya tüketim sayaçlarından saatlik bazda veri alınamayan tüketim tesisleri için dengeleme ve uzlaştırma işlemlerini düzenleyen ilgili mevzuat hükümleri uyarınca onaylanan profil uygulaması yapılarak elde edilen saatlik tüketim verilerinin mahsuplaştırılması suretiyle saatlik bazda,

tespit eder.

(3) İlgili Şebeke İşletmecisi, bu Yönetmelik kapsamındaki her bir üretici için ikinci fıkra kapsamında elde edilen saatlik verileri kaynak bazında bir araya getirerek fatura dönemi bazında Şebekeye verilen ihtiyaç fazlası elektrik enerjisi miktarını belirler ve her ayın ikisine kadar ilgili görevli tedarik şirketine bildirir.

(4) İlgili Şebeke İşletmecileri; kendi şebekelerindeki lisanssız üreticilere ilişkin toplam ihtiyaç fazlası üretim miktarını,

a) 18 inci maddenin birinci fıkrası kapsamındaki lisanssız üreticiler için kaynak bazında,

b) 18 inci maddenin ikinci, üçüncü, dördüncü ve beşinci fıkraları kapsamındaki lisanssız üreticiler için,

ayrı ayrı toplam değerler olarak piyasa işletmecisine Piyasa Yönetim Sistemi vasıtası ile her ayın dördüne kadar saatlik bazda bildirir.

(5) Lisanssız üretim tesisi ile ilişkilendirilen tüketim tesisinin serbest tüketici

olarak ikili anlaşma ile enerji tedarik etmesi halinde, Piyasa Yönetim Sisteminde kayıtlı tüketim sayacı için sayaçta okunan değer yerine lisanssız üretim kapsamında yapılan üretim ve tüketimin mahsuplaştırılması neticesinde ortaya çıkan değer girilir. Bu kapsamda üretim tesisine ilişkilendirilen birden fazla tüketim tesisinin olması halinde, tüketim tesisi için enerji tedarığının tek bir tedarikçiden karşılanması zorunludur.

(6) OSB dağıtım şebekesi içinde kurulacak üretim tesislerinden sisteme verilen enerji ancak OSB dağıtım şebekesine bağlı tüketim tesislerinde tüketilebilir.

(7) Serbest bölgelerde bu Yönetmelik kapsamında kurulacak üretim tesislerinden sisteme verilen enerji, ancak serbest bölge sınırları içerisinde yer alan tüketim tesislerinde tüketilebilir. Bu kapsamda sisteme verilen enerji için herhangi bir bedel ödenmez.

İhtiyaç fazlası enerjinin satın alınması

MADDE 18 – (1) 5 inci maddenin birinci fıkrasının (c), (f) ve (g) bentleri kapsamında yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı olarak gerçek veya tüzel kişiler tarafından kurulan ve işletilen;

a) Tüketim tesisi ile aynı yerde kurulu üretim tesisinde ya da tesislerinde üretilerek her fatura döneminde Şebekeye verilen net elektrik enerjisi ile,

b) Tüketim tesisi ile aynı yerde kurulu olmayan üretim tesisinde ya da tesislerinde üretilerek Şebekeye verilen elektrik enerjisinden ilgili tüketim tesisinde, her fatura dönemi için tüketilemeyen net elektrik enerjisi miktarı,

ihtiyaç fazlası elektrik enerjisi olarak görevli tedarik şirketi tarafından YEK Kanununa ekli I sayılı Cetvelde kaynak bazında belirlenen fiyattan, YEKDEM kapsamında değerlendirilmek üzere, on yıl süreyle satın alınır. Bu süre ilgili üretim tesisinin 10 uncu maddenin dördüncü fıkrası çerçevesinde Şebekeye enerji vermeye başladığı tarihten itibaren hesaplanır.

(2) 5 inci maddenin birinci fıkrasının (e) bendi ile (f) bentleri kapsamında yenilenebilir enerji kaynakları dışında diğer kaynaklardan, gerçek veya tüzel kişilerce kurulan üretim tesislerinde üretilerek sisteme verilen net enerji miktarı, görevli tedarik şirketi tarafından YEK Kanununa ekli I sayılı Cetvelde belirlenen en düşük fiyattan, tesisin Şebekeye enerji vermeye başladığı tarihten itibaren on yıl süreyle satın alınır.

(3) 5 inci maddenin birinci fıkrasının (ç) ve (d) bentleri kapsamında kurulan üretim tesislerinden Şebekeye enerji verilmesi halinde, söz konusu enerji miktarı İlgili Mevzuat uyarınca, YEKDEM kapsamında değerlendirilir. Ancak bu enerjinin görevli tedarik

şirketi tarafından üretilerek sisteme verilmiş olduğu kabul edilir ve bu enerji ile ilgili olarak piyasa işletmecisi ve görevli tedarik şirketi tarafından herhangi bir ödeme yapılmaz.

(4) Bir tüketim tesisi için 5 inci maddenin birinci fıkrasının (ç) bendi dışında farklı yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı birden çok üretim tesisinin kurulması halinde Şebekeye verilen ihtiyaç fazlası enerjinin hangi üretim tesisinden verildiğinin tespit edilememesi durumunda, bu tesislerden Şebekeye verilen enerji YEK Kanunu eki I sayılı Cetvelde bu üretim tesislerinde kullanılan yenilenebilir enerji kaynakları için yer alan fiyatlardan en düşük olan kaynak fiyatından YEKDEM kapsamında değerlendirilmek üzere satın alınır.

(5) 5 inci maddenin birinci fıkrasının (ç) ve/veya (d) bentleri kapsamında kurulabilecek üretim tesisleri ile aynı fıkranın diğer bentleri kapsamında kurulabilecek üretim tesislerinin birlikte kurulması halinde, Şebekeye verilen ihtiyaç fazlası enerjinin hangi üretim tesisinden verildiğinin tespit edilememesi durumunda, söz konusu enerji miktarı İlgili Mevzuat uyarınca, YEKDEM kapsamında değerlendirilir. Ancak bu enerjinin görevli tedarik şirketi tarafından üretilerek sisteme verilmiş olduğu kabul edilir ve bu enerji ile ilgili olarak piyasa işletmecisi ve görevli tedarik şirketi tarafından herhangi bir ödeme yapılmaz.

İhtiyaç fazlası enerjinin değerlendirilmesi

MADDE 19 – (1) 18 inci maddenin birinci, üçüncü, dördüncü ve beşinci fıkraları kapsamındaki elektrik enerjisi, ilgili görevli tedarik şirketi tarafından üretilerek sisteme verilmiş kabul edilir ve YEKDEM kapsamında değerlendirilir.

(2) 18 inci maddenin ikinci fıkrası kapsamındaki elektrik enerjisi görevli tedarik şirketi tarafından düzenlenen tarife kapsamında enerji alan tüketicilere satılabilir.

(3) Lisanssız üreticiler bu Yönetmelik kapsamındaki üretimleri için ikili anlaşma ve/veya Organize Toptan Elektrik Piyasalarında satış yapamazlar.

İhtiyaç fazlası enerjinin bedelinin tespiti ve ödenmesi

MADDE 20 – (1) Görevli tedarik şirketi, YEKDEM kapsamında satın almakla yükümlü olduğu enerji miktarı için her bir üreticiye her bir fatura dönemi için yapacağı ödeme tutarını hesaplamak için sırasıyla aşağıdaki işlemleri yapar:

a) 18 inci maddenin birinci fıkrası kapsamında satın almakla yükümlü olduğu enerji miktarı için yapılacak ödemeyi; 17 nci maddenin üçüncü fıkrasına göre her bir üretici için belirlenerek kendisine bildirilen ihtiyaç fazlası üretim miktarını YEK

Kanununa ekli I sayılı Cetvelde kaynak bazında belirlenen fiyatla; çarparak belirler.

b) Bu fıkranın (a) bendine göre belirlediği bedele, 21 inci madde uyarınca belirlediği bedeli ilave ederek ilgili fatura dönemi için yapılacak toplam ödemeyi bulur.

c) Bu fıkranın (b) bendine göre her bir üretici için bulduğu bedelleri kaynak bazında toplayarak kaynak bazında yapılacak ödemeyi belirler.

ç) 18 inci maddenin dördüncü fıkrası kapsamında satın almakla yükümlü olduğu enerji miktarı için yapılacak ödemeyi; 17 nci maddenin üçüncü fıkrasına göre her bir üretici için belirlenerek kendisine bildirilen ihtiyaç fazlası üretim miktarını YEK Kanunu eki I sayılı Cetvelde bu üretim tesislerinde kullanılan yenilenebilir enerji kaynakları için yer alan fiyatlardan en düşük olan kaynak fiyatıyla çarparak belirler.

d) Bu fıkranın (c) bendine göre kaynak bazında belirlediği bedellerin toplamı ile (ç) bendi kapsamında belirlenen bedeli toplayarak ilgili fatura dönemi için piyasa işletmecisine bildireceği lisanssız üreticilere ödenecek toplam bedeli (LÜYTOB) belirler.

e) Bu fıkranın (d) bendi uyarınca bulduğu miktarı piyasa işletmecisine piyasa yönetim sistemi üzerinden her ayın ilk altı iş günü içerisinde bildirir.

f) Piyasa işletmecisi tarafından kendisine yapılan ödemeyi ilgili üreticilere öder.

(2) Görevli tedarik şirketi, birinci fıkra hükümlerine göre piyasa işletmecisine bildirdiği bedelin kendisine eksik ödenmesi halinde birinci fıkra kapsamındaki ödemeleri aynı oranda eksik yapar. Piyasa işletmecisinin önceki fatura dönemlerinden kalan eksik ödemesini ilgili fatura döneminde fazla ödeme şeklinde yapması halinde fazla kısım eksik ödeme yapılan üreticilere payları oranında ödenir.

(3) Görevli tedarik şirketleri 18 inci maddenin ikinci fıkrası kapsamında satın almakla yükümlü oldukları enerji miktarı için her bir üreticiye yapacağı ödeme tutarını hesaplamak için sırasıyla aşağıdaki işlemleri yapar;

a) 17 nci maddenin üçüncü fıkrasına göre her bir üretici için belirlenerek kendisine bildirilen ihtiyaç fazlası üretim miktarını YEK Kanununa ekli I sayılı Cetvelde öngörülen en düşük fiyatla çarparak yapılacak ödemeyi belirler.

b) 17 nci maddenin üçüncü fıkrası kapsamında kendisine yapılan bildirim tarihini izleyen altı gün içerisinde, Şebekeye verilen ihtiyaç fazlası enerji miktarı ile enerji alımına esas birim fiyatı ilgili kişiye bildirir.

c) İlgili kişi tarafından düzenlenen faturanın görevli tedarik şirketine tebliğ tarihini izleyen on iş günü içerisinde, fatura bedelini ilgili kişinin bildireceği banka hesabına

yatırır.

(4) Görevli tedarik şirketinin, ikinci fıkrada belirlenen istisna dışında, ödemede temerrüde düşmesi halinde 21/7/1953 tarihli ve 6183 sayılı Amme Alacaklarının Tahsil Usulü Hakkında Kanununun 51 inci maddesine göre belirlenen gecikme zammı oranı uygulanır.

Yerli ürün kullanımının desteklenmesi

MADDE 21 – (1) Görevli tedarik şirketleri 18 inci maddenin birinci fıkrası kapsamında satın almakla yükümlü oldukları enerji miktarı için her bir üreticiye her bir fatura döneminde yapacağı yerli ürün kullanımını destekleme bedelini, 17 nci maddenin üçüncü fıkrasına göre belirlenen ihtiyaç fazlası üretim miktarını YEK Kanununa ekli II sayılı Cetvelde belirlenen fiyatlardan yararlanarak Bakanlıkça YEK Kanununun 6/B maddesi uyarınca çıkarılan yönetmeliğe göre hesaplanmış destek fiyatıyla çarparak belirler.

(2) Bir tüketim tesisi için yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı birden fazla üretim tesisi kurulması halinde yerli ürün kullanım desteği, her bir üretim tesisinden sisteme verilen ihtiyaç fazlası enerji için birinci fıkra hükümleri ayrı ayrı uygulanarak bulunur.

(3) Bu Yönetmelik kapsamında kurulan üretim tesisleri birinci veya ikinci fıkra kapsamındaki desteklerden tesisin geçici kabulünün yapıldığı tarihten itibaren beş yıl süreyle yararlanabilir.

İtirazlar

MADDE 22 – (1) Bu Yönetmelik kapsamında üretim yapan gerçek ve tüzel kişiler, bu Yönetmeliğin 17 nci, 18 inci, 20 nci ve 21 inci maddeleri ile Tebliğin ilgili maddeleri hükmü uyarınca görevli tedarik şirketi tarafından yapılan iş ve işlemlere, işlemin kendilerine bildirim tarihinden itibaren üç iş günü içerisinde itiraz edebilir.

(2) Görevli tedarik şirketi, itiraz tarihinden itibaren üç iş günü içerisinde itiraza konu işlemi yeniden inceleyerek gerekmesi halinde düzeltir ve sonucu itiraz sahibine bildirir.

(3) Ödemeye esas miktarların ve bedelin değişmesi halinde fark bir sonraki fatura döneminde düzeltilir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

Çeşitli ve Son Hükümler

Tüketim tesisi ve tüketim birleştirme

MADDE 23 – (1) Aynı bağlantı noktasına bağlanan veya elektrik enerjisi tüketimleri tek bir ortak sayaç ile ölçülebilen bir veya birden fazla gerçek ve/veya tüzel kişi, uhdesindeki/uhdelerindeki tesislerde tüketilen elektrik enerjisi için tüketimlerini birleştirerek bu Yönetmelik kapsamında üretim tesisi ya da tesisleri kurabilir. Tüketim birleştirmeye katılan kişilerin her birinin ayrı ayrı tüketim tesisi ya da tesislerinin olması gerekir.

(2) Tüketimini birleştiren gerçek ve/veya tüzel kişiler, bu Yönetmelik hükümlerinden yararlanmak amacıyla aralarından bir kişiyi vekalet sözleşmesiyle tam ve sınırsız olarak yetkilendirir.

(3) Bu Yönetmeliğin uygulanması amacıyla, tüketimini birleştiren gerçek ve/veya tüzel kişilerin tüketim tesislerinde tüketilen elektrik enerjisi aralarından yetkilendirecekleri kişinin elektrik enerjisi tüketimi ve bu Yönetmelik kapsamında kurulacak üretim tesisinde ya da tesislerinde üretilecek elektrik enerjisi aralarından yetkilendirecekleri kişinin elektrik enerjisi üretimi sayılır. Bu Yönetmelik hükümlerinin uygulanması amacıyla yapılacak iş ve işlemler, yetkilendirilen kişi nam ve hesabına yapılır. Görevli tedarik şirketi ile İlgili Şebeke İşletmecisi iş ve işlemlerinde yetkilendirilmiş kişiyi muhatap alır.

(4) Bu Yönetmelik kapsamında tüketimini birleştiren kişiler, bu birleştirmeden kaynaklanan her türlü anlaşmazlığı kendi aralarında çözerler.

(5) 3/5/1985 tarihli ve 3194 sayılı İmar Kanununa göre tek bir inşaat ruhsatı kapsamında yapılan yapılarda, onaylı imar projesi üzerinden tüketim birleştirme hükümleri çerçevesinde tüketim birleştirmesi yapılabilir.

(6) İhtiyacı karşılanacak tüketim tesisinin, en geç ilgili üretim tesisinin geçici kabulünün yapıldığı tarih itibarıyla enerji tüketiyor olması zorunludur.

Üretim tesislerinin işletmeye girmesi

MADDE 24 – (1) Bu Yönetmelik hükümlerine göre Şebekeye bağlanacak üretim tesislerinin geçici kabul işlemlerinin, bağlantı anlaşmasının imza tarihinden itibaren;

a) YG seviyesinden bağlanacak hidrolik kaynağa dayalı üretim tesislerinde üç yıl,

b) YG seviyesinden bağlanacak hidrolik kaynağa dayalı üretim tesisleri dışındaki üretim tesislerinde iki yıl,

c) AG seviyesinden bağlanacak tüm üretim tesislerinde bir yıl,
ç) İletim şebekesine bağlanacak üretim tesislerinde Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliği çerçevesinde aynı niteliklere sahip üretim tesisleri için öngörülen süre, içerisinde tamamlanması zorunludur. Mücbir sebepler dışında, bu sürelerin sonunda üretim tesisinin tamamlanmaması halinde bağlantı anlaşması ile su kullanım haklarına ilişkin izin belgeleri kendiliğinden hükümsüz hale gelir.

Denetim

MADDE 25 – (1) Bu Yönetmelik kapsamında lisanssız faaliyet gösteren gerçek veya tüzel kişilerin bu Yönetmelik ve Tebliğ kapsamındaki faaliyetlerinin inceleme ve denetimi ilgisine göre İlgili Şebeke İşletmecisi ve/veya görevli tedarik şirketi tarafından yapılır.

Kamulaştırma

MADDE 26 – (1) Bu Yönetmelik kapsamında kurulacak üretim tesisleri için Kurum tarafından herhangi bir kamulaştırma işlemi yapılmaz.

Bilgilerin toplanması

MADDE 27 – (1) Bu Yönetmelik kapsamında üretim tesisi kuran gerçek veya tüzel kişiler, İlgili Şebeke İşletmecisi tarafından bu Yönetmelik ve Tebliğ çerçevesinde istenen bilgi ve belgeleri süresi içerisinde ve İlgili Şebeke İşletmecisine sunmakla yükümlüdür.

(2) İlgili Şebeke İşletmecileri her ay, bir önceki aya ait bu Yönetmelik kapsamında;

- a) Üretim başvurusu olumlu veya olumsuz sonuçlanan gerçek veya tüzel kişileri,
 - b) Üretim tesisi işletmeye giren gerçek veya tüzel kişiler ile bu tesislerin kurulu gücünü, üretim miktarını, kaynak türünü, gerilim seviyesini ve üretim teknolojisini,
 - c) Üretim tesisinin bulunduğu ili ve ilçeyi,
 - ç) Kurumca gerekli görülecek diğer bilgileri,
- Kurum tarafından belirlenecek formata uygun olarak Kuruma sunmakla yükümlüdür.

Yasaklar ve yaptırımlar

MADDE 28 – (1) İlgili Şebeke İşletmecileri ile görevli tedarik şirketleri, bu Yönetmelik kapsamında faaliyette bulunan gerçek veya tüzel kişiler arasında ayırım yapamaz.

(2) Bu Yönetmelik kapsamına giren üretim tesisleri İlgili Mevzuat kapsamında

dengeleme birimi olamaz ve bu kapsamda uygulamalara katılamaz.

(3) Bu Yönetmelik kapsamındaki üretim tesislerinde üretilen elektrik enerjisi, bu Yönetmelikte belirtilen istisnalar dışında, ticarete konu edilemez ve üretim tesisinin bulunduğu dağıtım bölgesinin dışında tüketime sunulamaz.

(4) Bu Yönetmelik ve Tebliğ hükümlerine aykırı hareket eden gerçek veya tüzel kişi, ilgisine göre İlgili Şebeke İşletmecisi ve/veya görevli tedarik şirketi tarafından ihtar edilerek aykırılığın giderilmesi için kendisine 15 günden az olmamak kaydıyla makul bir süre verilir. Verilen süre zarfında da aykırılığın giderilmemesi ve söz konusu aykırılığın Şebekenin işleyişine zarar vermesi durumunda; bu kişinin sisteme elektrik enerjisi vermesi, tüketim tesisinin sistemden enerji çekmesine engel olmayacak biçimde İlgili Şebeke İşletmecisi tarafından doğrudan veya görevli tedarik şirketinin bildirimini üzerine engellenebilir. Bu fıkra kapsamına giren gerçek veya tüzel kişiler konuya ilişkin bilgi ve belgeler ile beşinci fıkra kapsamında Kuruma bildirilir.

(5) Lisanssız üretim faaliyeti gösteren kişilerin İlgili Mevzuat hükümlerine aykırı davranması durumunda, Kurul tarafından Kanunun 16 ncı maddesinde öngörülen yaptırımlar uygulanır.

Üretim tesisi devri

MADDE 29 – (1) Geçici kabulü yapılmış olmak kaydıyla, bu Yönetmelik kapsamındaki üretim tesisi; satış, devir veya diğer bir düzenleme ile bu Yönetmelik veya İlgili Mevzuat kapsamında üretim faaliyeti göstermek isteyen başka bir gerçek veya tüzel kişiye devredilebilir. Geçici kabulü yapılmamış üretim tesisleri, bu fıkra kapsamında devre konu edilemez.

(2) Birinci fıkra kapsamında üretim tesisini devredecek ve devir alacak gerçek veya tüzel kişiler, devir işlemi gerçekleşmeden önce eşzamanlı olarak İlgili Şebeke İşletmecisine başvuruda bulunur. İlgili Şebeke İşletmecisi, bu fıkra kapsamında yapılan başvuruları devir için gerekli belgelerin tam ve eksiksiz olması halinde otuz gün içerisinde sonuçlandırır. Devir işlemi, devir alacak gerçek veya tüzel kişinin bağlantı anlaşması ve sistem kullanım anlaşmasını imzalamadığı sürece, İlgili Şebeke İşletmecisi nezdinde geçerlilik kazanmaz.

(3) Hidrolik kaynaklara dayalı üretim tesisleri açısından bu madde kapsamında yapılacak devirlerde ikinci fıkrada belirtilen iş ve işlemlere ek olarak, ayrıca devir işleminden önce ilgili su kullanım hakkı izin belgesinin devir alacak gerçek veya tüzel kişi adına düzenlendiğinin belgelenmesi zorunludur. Bu fıkra kapsamında yapılacak olan

devir işlemlerinde ikinci fıkrada belirtilen anlaşmaların imzalanmasından önce söz konusu izin belgesi, İlgili Şebeke İşletmecisine sunulur.

(4) Lisanssız üretim kapsamındaki bir üretim tesisi için bankalar ve/veya finans kuruluşları tarafından sınırlı veya gayri kabili rücu proje finansmanı sağlanması halinde, sözleşme hükümleri gereği, bankalar ve/veya finans kuruluşları İlgili Şebeke İşletmecisine gerekçeli olarak bildirimde bulunarak, bu Yönetmeliğin öngördüğü şartlar çerçevesinde önerecekleri bir başka gerçek veya tüzel kişiye ilgili üretim tesisine ilişkin tüm yükümlülükleri üstlenmek şartıyla söz konusu üretim tesisinin devredilmesini ve ilgili gerçek veya tüzel kişi ile bağlantı ve sistem kullanım anlaşması imzalanmasını talep edebilir. Sözleşme hükümlerine aykırılığın belgelenmesi halinde, bankalar ve/veya finans kuruluşları tarafından bildirilen gerçek veya tüzel kişi ile üretim tesisi devri kapsamında bağlantı ve sistem kullanım anlaşmaları imzalanır. Bu fıkra kapsamında yapılan devir işlemlerinin, devir işleminin gerçekleştirildiği tarihten itibaren on iş günü içerisinde İlgili Şebeke İşletmecisi tarafından Kuruma bildirilmesi zorunludur. Birinci fıkra hükmü bu fıkra kapsamındaki tesisler için uygulanmaz.

Lisansa konu bir üretim tesisinin lisanssız üretim faaliyeti kapsamına alınması

MADDE 30 – (1) Lisansa konu bir üretim tesisinin bu Yönetmelik hükümleri çerçevesinde lisanssız üretim faaliyeti kapsamına alınması ilgili üretim tesisinin;

- a) Geçici kabulü yapılarak işletmeye geçmiş olması,
- b) 5 inci maddenin birinci fıkrasında sayılan üretim tesisleri kapsamında olması,
- c) Başvuruda bulunan gerçek veya tüzel kişinin, tüketiminin tamamını veya bir kısmını ilgili üretim tesisinden karşılayacağı mevcut bir tüketim tesisinin olması, şartlarının birlikte sağlanması halinde mümkündür.

(2) Birinci fıkra kapsamına giren gerçek veya tüzel kişiler; bu Yönetmelik çerçevesinde lisanssız üretim faaliyetinde bulunmak istemeleri halinde, ilgili kişinin uhdesindeki üretim tesisi ile ilişkilendirilecek aynı kişi uhdesindeki tüketim tesisi veya tesislerine ilişkin belgeler ile birlikte üretim tesisinin bulunduğu bölgede yer alan İlgili Şebeke İşletmecisine başvuruda bulunur. Bu kapsama giren üretim tesisi sahibi gerçek veya tüzel kişinin lisansına kayıtlı olan bağlantı noktasına ilişkin bağlantı hakkı korunur. İlgili Şebeke İşletmecisi, bu fıkra kapsamında yapılan başvuruları bu Yönetmelik çerçevesinde gerekli belgelerin tamamlandığı tarihten itibaren otuz gün içerisinde sonuçlandırır.

Diğer hükümler

MADDE 31 – (1) Bu Yönetmelik kapsamında kurulu gücü 5 MW'a kadar olan yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim tesislerine emreamade kapasite bedeli tahakkuk ettirilmez.

(2) Bu Yönetmelik kapsamında;

a) İlgili Şebeke İşletmecisi tarafından tahsil edilebilecek başvuru bedeli,

b) Görevli tedarik şirketlerinin bu Yönetmelik kapsamında fiilen üretim yapan kişiler için yürüttükleri iş ve işlemler karşılığında tahsil edebileceği yıllık işletim bedeli, her yıl 31 Aralık tarihine kadar Kurul tarafından belirlenir. Üretim tesislerinin İlgili Mevzuat gereği ödemekle yükümlü oldukları bedeller saklıdır.

(3) Bu Yönetmelik kapsamında kurulacak üretim tesislerinde kullanılacak YEK Kanununa ekli II sayılı Cetvelde adı geçen mekanik ve/veya elektro-mekanik aksamdan her birinin, ithalat tarihi baz alınarak, en fazla önceki beş takvim yılında üretilmiş olması zorunludur.

(4) Kurum; lisanssız üretim tesislerinin sisteme bağlantısı, sistem kullanımı, lisanssız elektrik üretimi yapmaktan kaynaklanan hak ve yükümlülükleri ile Şebekenin ilgili mevzuatta öngörülen güvenlik, teknik ve kalite esaslarına göre işletilmesine dair bu Yönetmeliğin uygulanmasına ilişkin alt düzenleyici işlemler yapmaya yetkilidir.

(5) Dağıtım şirketleri ile OSB dağıtım lisansı sahibi tüzel kişiler, ilgili dağıtım bölgesinde bu Yönetmelik çerçevesinde trafo merkezi bazında dağıtım sistemine bağlanabilecek üretim tesisi kapasitelerini içinde bulunulan yıl için, Ocak, Nisan, Temmuz ve Eylül aylarının ilk haftası içerisinde kendi internet sayfalarında yayımlamakla yükümlüdür.

(6) İlgili Şebeke İşletmecileri ve görevli tedarik şirketleri bu Yönetmelik ve Tebliğ hükümleri uyarınca sahip oldukları bilgileri Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliği hükümleri çerçevesinde saklamak ve korumakla yükümlüdür.

(7) Bu Yönetmelik kapsamında faaliyette bulunan gerçek veya tüzel kişilere, bu Yönetmelik ve Tebliğde belirtilen hususlar dışında, bağlantı ve sistem kullanımından kaynaklanan her türlü bedel için İlgili Mevzuat hükümleri uygulanır.

(8) Bu Yönetmelik ve Tebliğde belirtilen istisnalar dışında başvuru bedeli iade edilmez.

Atıflar

MADDE 32 – (1) 21/7/2011 tarihli ve 28001 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretimine İlişkin Yönetmeliğe yapılan atıflar bu Yönetmeliğe yapılmış sayılır.

Yürürlükten kaldırılan yönetmelik

MADDE 33 – (1) 21/7/2011 tarihli ve 28001 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretimine İlişkin Yönetmelik yürürlükten kaldırılmıştır.

Bağlantı Anlaşması Çağrı Mektubu gönderilmemiş başvurulara ilişkin işlemler

GEÇİCİ MADDE 1 – (1) Bu Yönetmeliğin yürürlüğe girdiği tarihten önce hidrolik kaynaklar dışında diğer kaynaklara dayalı üretim tesisleri için İlgili Şebeke İşletmecisine başvuruda bulunmuş ve başvurusu hakkında kendisine Bağlantı Anlaşması Çağrı Mektubu gönderilmemiş olan gerçek veya tüzel kişilerin, bu Yönetmeliğin 7 nci maddesinin birinci fıkrası kapsamında varsa ek olarak sunması gereken belgeleri, yüzseksen gün içerisinde İlgili Şebeke İşletmecisine sunmaları zorunludur. Söz konusu belgelerin yüzseksen gün içerisinde edinilemediğinin İlgili Şebeke İşletmecisi tarafından anlaşılması halinde, İlgili Şebeke İşletmecisi üç ay süreyle eksik belgelerin ulaşmasını bekler. Gerekli tüm belgeleri süresinde tamamlayan gerçek veya tüzel kişilerin başvurusu bu Yönetmelik hükümleri çerçevesinde sonuçlandırılır.

Bağlantı Anlaşması Çağrı Mektubu gönderilmiş başvurulara ilişkin işlemler

GEÇİCİ MADDE 2 – (1) Bu Yönetmeliğin yürürlüğe girdiği tarihten önce hidrolik kaynaklar dışında diğer kaynaklara dayalı üretim tesisleri için İlgili Şebeke İşletmecisine başvuruda bulunmuş ve başvurusu hakkında kendisine Bağlantı Anlaşması Çağrı Mektubu gönderilmiş olan gerçek veya tüzel kişilerden;

a) Rüzgar enerjisine dayalı başvurular dışındaki diğer başvuru sahibi gerçek veya tüzel kişiler, 7 nci maddenin birinci fıkrası çerçevesinde sunulması gereken ek belgeler ile 9 uncu maddenin üçüncü fıkrası çerçevesinde sunulması gereken belgeleri yüzseksen gün içerisinde İlgili Şebeke İşletmecisine eksiksiz sunması halinde söz konusu kişi ile otuz gün içerisinde bağlantı anlaşması imzalanır.

b) Rüzgar enerjisine dayalı başvuru sahibi gerçek veya tüzel kişiler için, bu Yönetmeliğin yürürlüğe girdiği tarihten itibaren otuz gün içerisinde Yönetmeliğin 8 inci maddesinin üçüncü fıkrası kapsamında YEGM’den rüzgar enerjisine dayalı başvurular

için Teknik Değerlendirme Raporu talep edilir. Bu kapsamda;

1) Teknik Değerlendirme Raporunun olumsuz olması halinde başvuru belgeleri iade edilir.

2) Teknik Değerlendirme Raporunun olumlu olması halinde, ilgili başvuru hakkında birinci fıkranın (a) bendi çerçevesinde işlem tesis edilir.

(2) Birinci fıkra kapsamında istenen belgeleri İlgili Şebeke İşletmecisine süresi içinde sunamayan başvuru sahipleri bağlantı anlaşmasını imzalama hakkını kaybeder ve mevcut belgeleri iade edilir.

(3) Birinci fıkranın (b) bendinde belirlenen belgelerin zamanında edinilemediğinin İlgili Şebeke İşletmecisi tarafından anlaşılması halinde, İlgili Şebeke İşletmecisi üç ay süreyle eksik belgelerin ulaşmasını bekler.

(4) Birinci fıkranın (b) bendi kapsamında rüzgar enerjisine dayalı başvurular için aynı bendin (2) nolu alt bendinde öngörülen süre, Teknik Etkileşim İzninin düzenlendiği tarihten itibaren başlatılır. Bu fıkra kapsamında Teknik Etkileşim İzninin, düzenlenme tarihinden itibaren otuz gün içerisinde İlgili Şebeke İşletmecisine sunulması zorunludur. Teknik Etkileşim İzninin, süresi içerisinde ilgili tüzel kişiye sunulmaması halinde, bağlantı başvurusu geçersiz sayılır ve ilgili belgeler başvuru sahibine iade edilir.

(5) Bu madde kapsamına giren gerçek ve tüzel kişilerin Teknik Etkileşim İznini en geç 31 Aralık 2014 tarihine kadar İlgili Şebeke İşletmecisine sunmaları zorunludur.

Teknik etkileşim izni

GEÇİCİ MADDE 3 – (1) 31 Aralık 2014 tarihine kadar; rüzgar enerjisine dayalı başvurular için bu Yönetmeliğin 9 uncu maddesinin ikinci fıkrasında öngörülen süre, Teknik Etkileşim İzninin düzenlenme tarihinden itibaren başlatılır. Teknik Etkileşim İzninin, düzenlenme tarihinden itibaren otuz gün içerisinde proje onayı için ilgili tüzel kişiye sunulması zorunludur.

Üretim tesisinin dağıtım bölgesinde tüketim tesisinin OSB dağıtım şebekesinde olması halinde yapılacak işlemler

GEÇİCİ MADDE 4 – (1) Üretim tesisinin dağıtım bölgesinde, tüketim tesisinin OSB dağıtım bölgesinde olması halinde, ihtiyaç fazlası enerjinin değerlendirilebilmesi için piyasa işletmecisi tarafından yapılması gerekli ilave yazılım çalışmaları bu Yönetmeliğin yürürlüğe girdiği tarihten itibaren en geç bir yıl içerisinde tamamlanır.

Hidrolik kaynağa dayalı üretim tesisleri için verilen mevcut bağlantı görüşlerinin geçerliliği

GEÇİCİ MADDE 5 – (1) Bu Yönetmeliğin yürürlüğe girdiği tarihten önce hidrolik kaynağa dayalı üretim tesisleri için verilmiş olan bağlantı görüşleri geçersiz hale gelir.

Mevcut tüketim birleştirme başvuruları

GEÇİCİ MADDE 6 – (1) 23 üncü maddenin birinci fıkrası kapsamındaki sınırlama, bu Yönetmeliğin yürürlüğe girdiği tarihten önce tüketim birleştirme çerçevesinde başvuruda bulunan ve İlgili Şebeke İşletmecisi ile bağlantı anlaşması imzalamış olan gerçek veya tüzel kişiler için uygulanmaz.

(2) Birinci fıkra kapsamında başvurmuş olup bu Yönetmeliğin yürürlüğe girdiği tarih itibariyle bağlantı anlaşması henüz imzalanmamış olan gerçek veya tüzel kişilere, bu Yönetmelik hükümleri uygulanır.

Yürürlük

MADDE 34 – (1) Bu Yönetmelik yayımı tarihinde yürürlüğe girer.

Yürütme

MADDE 35 – (1) Bu Yönetmelik hükümlerini Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu Başkanı yürütür.

Yönetmeliğin Ekleri (Ek-1, Ek-2, Ek-3, Ek-4, Ek-5, Ek-6)

9.KAYNAKLAR

- 1-Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Resmi Web sitesi**
- 2-Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı *2011 Güneş Enerjisi Sektör Raporu***
- 3-EPDK Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu Resmi Web sitesi**
- 4-TUIK Türkiye İstatistik Kurumu Resmi Web sitesi**
- 5-TEİAS Türkiye elektrik iletim A.Ş Genel Müdürlüğü Resmi Web sitesi**
- 6-TAEK Türkiye Atom Enerjisi Kurumu Başkanlığı Resmi Web sitesi**
- 7-T.C. resmi gazete Resmi Web sayfası**
- 8-Powergıe Enerji Sistemleri**
- 9-Hoca Elektrik San. Tic. Ltd. Şti.**
- 10-Enerji Enstitüsü Resmi Web Sitesi**
- 11-Enerji Enstitüsü Güneş Enerjisi Sektör Raporu**