



**BİNGÖL İLİNDE BULUNAN BİR YAPININ YILLIK
TÜM ENERJİ İHTİYAÇLARINI KARŞILAYACAK
GÜNEŞ ENERJİSİ SİSTEMİNİN İNCELENMESİ**

Sinan DOĞAN

Yüksek Lisans Tezi

Enerji Mühendisliği İşletim ve Teknolojileri Anabilim Dalı

Enerji Mühendisliği İşletim ve Teknolojileri Bilim Dalı

Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin GÜLLÜCE

2019

Her hakkı saklıdır

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİNGÖL İLİNDE BULUNAN BİR YAPININ YILLIK TÜM ENERJİ
İHTİYAÇLARINI KARŞILAYACAK GÜNEŞ ENERJİSİ
SİSTEMİNİN İNCELENMESİ

Sinan DOĞAN

ENERJİ MÜHENDİSLİĞİ İŞLETİM ve TEKNOLOJİLERİ ANABİLİM DALI
Enerji Mühendisliği İşletim ve Teknolojileri Bilim Dalı

ERZURUM
2019

Her Hakkı Saklıdır



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



TEZ ONAY FORMU

**BİNGÖL İLİNDE BULUNAN BİR YAPININ YILLIK TÜM ENERJİ
İHTİYAÇLARINI KARŞILAYACAK GÜNEŞ ENERJİSİ SİSTEMİNİN
İNCELENMESİ**

Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin GÜLLÜCE danışmanlığında, Sinan DOĞAN tarafından yapılan bu çalışma 18/09/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından, Enerji Mühendisliği İşletim ve Teknolojiler Anabilim Dalı – Enerji Mühendisliği İşletim ve Teknolojileri Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak **oybirliği** ile kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Kadir BİLEN

İmza :

Üye: Prof. Dr. Bayram ŞAHİN

İmza :

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin GÜLLÜCE

İmza :

Yukarıdaki sonuç;

Enstitü Yönetim Kurulu 26.09.2019 tarih ve 38 / 67 nolu kararı
ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Mehmet KARAKAN
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BİNGÖL İLİNDE BULUNAN BİR YAPININ YILLIK TÜM ENERJİ İHTİYAÇLARINI KARŞILAYACAK GÜNEŞ ENERJİSİ SİSTEMİNİN İNCELENMESİ

Sinan DOĞAN

Atatürk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü

Enerji Mühendisliği İşletim ve Teknolojileri Anabilim Dalı
Enerji Mühendisliği İşletim ve Teknolojileri

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin GÜLLÜCE

İnsanlık tarihine yüzyıllardır şekil veren ülkelerin sahip oldukları ve kullandıkları birincil enerji kaynakları hızla tükenmekte ve kullanımdan dolayı salınan zararlı gazlar dünyanın geleceğini karanlıklar içinde bırakmasına neden olmaktadır. Dünyanın bu durumdan kurtulmasına en büyük yardımcı, sonsuz enerji kaynağına sahip olan güneş enerjisiyle mümkündür. Gelişen teknolojiye birlikte güneş enerjisi PV panel üretiminin ve veriminin artmasıyla her hecen gün birincil enerji kaynaklarının kullanımına alternatif olan en büyük enerji sistemlerinin başında gelmektedir. Yapılan çalışmada Türkiye'nin doğusunda bulunan Bingöl ilinin güneş enerjisi potansiyeli değerlendirilmiş ve bu şehirde bulunan tek aileli büyük bir yapının yıllık elektrik ihtiyacını ve yapının yıllık ısınma ihtiyacının konvansiyonel enerjiden karşılanmayıp yıllık tüm enerji ihtiyaçlarını güneş enerjisi PV panel sisteminden karşılayacak şekilde küçük ve orta ölçekli iki sistemin kurulumu ve bu sistemlerin yatırımının uygunluğu analiz edilmiştir. Yapılan çalışmada günlük elektrik enerji ihtiyacı için 1,2 kW kurulu gücündeki sistemin yeterli olduğu görülmüştür. Yapının tüm enerji ihtiyacını sağlayan sistem için 17,4 kW kurulu güçteki santralin yeterli olduğu saptanmıştır. Sistemin ekserji analizi ve kayıplarının analizi yapılmıştır. Sistemin teorik ekserji veriminin %7,8-15,8 aralığında, alının ölçümler ile ekserji veriminin %4,7-10,5 aralığında değiştiği görülmüştür. Ortam sıcaklığının artması sistem kayıplarını arttırdığı belirlenmiştir. Yapılan çalışma sonunda küçük ölçekli sistemin kendini amorti etme süresinin 6 yıldan az olduğu ve yapının tüm enerji ihtiyaçlarını karşılayacak olan sistemin 7 yılda yatırım bedelinin geri geldiği görülmüştür. Yapılan sistemin yapının enerji ihtiyaçlarını konvansiyonel enerji kullanımıyla karşılaştırılmış ve yatırımın bu parametreler baz alınarak uygunluğu analiz edilmiştir. Yapılan çalışmada kurulacak sistemin doğaya salınan zehirli gaz da yapacağı azaltmalar belirtilmiş ve sistemin sadece yerel olmayıp evrensel önemde olduğu da görülmüştür.

2019, 100 sayfa

Anahtar Kelimeler: Güneş, güneş PV paneli, enerji üretimi, yenilenebilir enerji

ABSTRACT

Master Thesis

INVESTIGATION OF THE SOLAR ENERGY SYSTEM TO BE ALL THE ENERGY NEEDS OF A BUILDING IN BİNGÖL

Sinan DOĞAN

Ataturk University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Energy Engineering Operations and Technologies

Energy Engineering Operations and Technologies

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Hüseyin GÜLLÜCE

The countries that have been shaping the history of mankind for centuries and their primary energy sources are depleted rapidly and the toxic gases emitted from this use cause the world to leave its future in darkness. It is possible with the help of solar energy which is the biggest helper and an endless source of energy. Together with the developing technology, solar energy PV panel is one of the biggest energy systems which is an alternative to the use of primary energy sources every day with increasing production and efficiency. In this study, in the east of Turkey Bingol solar energy potential of the province evaluated and this town is located in single-family large building's annual electricity of conventional energy needs and structure of the annual heating needs instead of years all the energy needs of solar energy small to meet the PV panel system and medium-sized two systems and the suitability of the investment of these systems. It is found that in this study, the system with an installed capacity of 1.2 kW is sufficient for daily electric energy needs. It is stated that the power plant with 17,4 kW installed power is sufficient for the system that provides all the energy needs of the structure. It was seen that theoretical exergy efficiency of the system ranged between 7.8-15.8% the measurements taken, exergy efficiency ranged from 4.7-10.5%. Increasing the ambient temperature was found to increase system losses. At the end of the study, it has been seen that the small-scale system has less than 6 years of pay-off period and that the system will meet all the energy needs of the building and the investment cost has been restored in 7 years. Exergy and energy losses of the system were analyzed. The system was compared with the conventional energy use of the building's energy needs and the appropriateness of the investment based on these parameters was analyzed. In this study, the reduction of the amount of toxic gas released to the nature of the system to be established is stated and the system is not only local but also has a universal importance.

2019, 100 pages

Keywords: Solar, solar PV panel, power generation, renewable energy

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans çalışmam boyunca benden manevi ve bilimsel desteklerini esirgemeyen, öneri ve yorumları ile çalışmamı düzenleyen değerli danışman hocam Sayın Dr. Öğretim Üyesi Hüseyin GÜLLÜCE' ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Her zaman ve her konuda yardımlarını ve desteklerini benden esirgemeyen ve göstermiş oldukları sabırdan dolayı aileme sonsuz teşekkür etmeyi bir borç bilirim. Her zaman yanımda olmaya çalışan değerli arkadaşım Hasan KOŞUNKARTAY' a ve desteğini eksik etmeyen eğitmen Fatma KANAT'a teşekkür ederim. Sonuç olarak araştırmanın tamamlanmasında yakından ve uzaktan katkısı ve yardımı olan herkese şükranlarımı sunarım.

Sinan DOĞAN

Ağustos, 2019

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	x
1. GİRİŞ.....	1
1.2. Tezin Amacı	3
2. KURAMSAL TEMELLER.....	4
2.1. Literatür Araştırmaları.....	4
2.2. Fotovoltaik Güneş Sistemleri	12
2.2.1. Güneş enerjisi özellikleri.....	12
2.2.2. Fotovoltaik sistemlerin çalışma prensibi.....	13
2.2.3. Fotovoltaik sistemlerde p-n tanımlanması	15
2.2.4. Fotovoltaik oluşum.....	16
2.2.5. Güneş Enerjisinde Gerçekleşen Kayıplar.....	18
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	21
3.1. Fotovoltaik Sistemlerin Uygulamaları	21
3.1.1. Şebekeden bağımsız (Off Grid) sistemler	22
3.1.2. Şebeke bağlantılı (On Grid) sistemler	23
4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	25
4.1. Sistemin Ekonomik Analizi.....	32
4.1.1. Sistemin kurulum aşamaları	37
4.1.2. Panel kablo seçimi.....	40
4.1.3. Panel kol bağlantıları ve panel bağlantıları	42
4.2. Hanenin Tüm Enerji İhtiyacını Karşılacak PV Panel Sistemi ve Analizi	43
4.2.1. Yapının ısı kaybı hesabı ve gerekli güç hesabı	44
4.2.2. Sistemin ekonomik analizi	49
4.2.4. Santralin kurulum projesi	55

4.3. PV Panel Santralinin Ekserji Analizi	62
5. SONUÇ ve TARTIŞMA.....	66
KAYNAKLAR	68
EKLER.....	70
EK 1.....	70
EK 2.....	72
EK 3.	74
EK 4.....	76
EK 5.....	77
EK 6.....	79
EK 7.....	82
ÖZGEÇMİŞ	101

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

%	Yüzde
W_p	Panelin Gücü
n_p	Foton Sayısı
A	Amper
a	Hava Sızdırma Katsayısı
cm	Santimetre
E_g	Giren Enerji
eV	Elektron Volt
GEÜE	Günlük En az Üretilen Enerji Miktarı
GMÜE	Günlük Maksimum Üretilen Enerji Miktarı
GOÜE	Günlük Ortalama Üretilen Enerji Miktarı
h	Plank Sabiti
H	Bina Durum Katsayısı
Hz	Frekans
I	Güneş Işınımı
K	Isı İletim Katsayısı
kg	Kilogram
kWh	Kilowatt Saat
m	Metre
m^2	Metrekare
P	Güç
PS	Panel Sayısı
PV	Fotovoltaik
R	Oda durum katsayısı
SKM	Sistemin Kurulu Gücü
STEM	Sistemin Toplam Tükettiği Enerji Miktarı
t	Zaman
ÜGE	Üretilmesi Gereken Enerji
ν	Fotonun Frekansı

V	Volt
W	Watt
Wh	Watt Saat
YE	Yük Enerjisi
YETM	Yapının Toplam Enerji Tüketimi
YOÜE	Yıllık Ortalama Üretilen Enerji Miktarı
λ	Dalga Boyu
EMO	Elektrik-Elektronik Mühendisliği Odası



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Kalifornia Fresno Yosemite Uluslararası Havalimanının PV panel güneş santrali	10
Şekil 2.2. Brezilya'daki Florianopolis Uluslararası Havalimanı	11
Şekil 2.3. Güneş spektrumu	13
Şekil 2.4. Silisyum ve Germanyum elementine ait atom düzeni ve valans elektron sayısı.....	14
Şekil 2.5. Silisyum kristalinin görünümü	15
Şekil 2.6. Yarıiletkenlerin enerji bant diyagramları.....	16
Şekil 2.7. Elektron çiftlerinin hareketi.....	17
Şekil 2.8. PV panelde sıcaklığın ve ısımanın çıkış gücü arasındaki etkileşim	18
Şekil 2.9. 1000 W/m ² ışınlam altında üretilebilecek enerjinin sıcaklık ile değişimi	19
Şekil 2.10. Enerji üretimi ve kayıplar	20
Şekil 3.1. Şebekeden bağımsız (off grid) sistemleri	22
Şekil 3.2. Şebekeye bağlı(on grid) sisteme sahip konut	24
Şekil 3.3. Şebekeye bağlı(on grid) sistemin çalışma prensibi	24
Şekil 4.1. Bingöl ili güneş radyasyon değerleri	25
Şekil 4.2. Bingöl ili global radyasyon değerleri (kWh/m ² -gün).....	26
Şekil 4.3. Bingöl ili güneşlenme süresi (saat).....	26
Şekil 4.4. Panellere engellerden dolayı düşen gölge.....	38
Şekil 4.5. Çatı köşebentleri (çatı çapaları).....	39
Şekil 4.6. Metal raylar.....	39
Şekil 4.7. Uygun ekipmanla montajı yapılmış güneş panelleri	39
Şekil 4.8. Paneller arasındaki mesafe	40
Şekil 4.9. Solar kablo	41
Şekil 4.10. Solar kablo ve konnektör özellikleri (Lexron Energy Systems).....	42
Şekil 4.11. Seri bağlı 4 adet güneş panelinin kablo konnektörü ile kablolama örneği.....	43
Şekil 4.12. Yapının zemin kat yatay planı	46
Şekil 4.13. Yapının 1. kat yatay planı	47

Şekil 4.14.	Konutun aylara göre tahmini ortalama tüketim ve üretim miktarları.....	52
Şekil 4.15.	PV panellerin dizilimi ve invertöre bağlanma biçimi.....	56
Şekil 4.16.	Güneş paneli-yapı entegre sistemin çizimi	57
Şekil 4.17.	Panel-Evirici kesit görünümü	57
Şekil 4.18.	Santral topraklama detayları ve kuş görünümü	58
Şekil 4.19.	Santral evirici topraklama detayı	59
Şekil 4.20.	Santral güneş paneli topraklama detayı	59
Şekil 4.21.	Santral tel çit topraklama detayı	60
Şekil 4.22.	Taşıyıcı ayak topraklanma detayı	60
Şekil 4.23.	Santral DC kablo geçiş detayı.....	61
Şekil 4.24.	Santralde kullanılan kablonun yerleşim detayından biri	61
Şekil 4.25.	Sistemin aylara göre ekserji verimi değişimi.....	64
Şekil 4.26.	Aylara göre panel birim alanına gelen ekserji miktarları	65

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. PV panel hücrelerinin maddelerin çeşidi ve özellikleri	17
Çizelge 4.1. Dupleks bir hanenin enerji sarfiyatının gösterimi	27
Çizelge 4.2. Seçilen DC güneş pilinin özellikleri	29
Çizelge 4.3. Seçilen DC güneş pilinin fiziksel özellikleri ve akım-gerilim eğrisi.....	30
Çizelge 4.4. Seçilen invertörün özellikleri.....	31
Çizelge 4.5. Konutun küçük ölçekteki (günlük enerji için) sisteminden aylara göre oluşacak fayda	35
Çizelge 4.6. Solar panel sistemlerinde kablo seçimi çizelgesi.....	42
Çizelge 4.7. Yapının ısı geçirgenlik(K) katsayıları	44
Çizelge 4.8. Projede kullanılan mahal sıcaklıkları.....	45
Çizelge 4.9. Bir odanın ısı kaybı hesabı örneği	45
Çizelge 4.10. İnvertör Sun2000-17KTL'nin özellikleri	49
Çizelge 4.11. Konutun tüm enerji ihtiyacının sağlandığı sisteminden aylara göre oluşacak fayda.....	50
Çizelge 4.11. Bingöl 2018 yılı aylık güneşlenme verileri)	51
Çizelge 4.12. Yakıtların bazı özellikleri	54

1. GİRİŞ

İnsanoğlu var olduğundan beri hayatını idame edebilmesi için enerjiye ihtiyaç duymaktadır. Zamanla insanın bilgi ve becerisi geliştikçe konvansiyonel enerji kaynaklarını kullanmaya başlamış ve doğanın zenginliklerine daha fazla bağımlı hale gelmiştir. Sanayi devrimine kadar bu ihtiyacı çok fazla olmayan insan, sanayi devriminden sonra konvansiyonel enerji kaynaklarına ve bu kaynakların faydalarından yararlanmak için bu kaynaklara daha fazla yoğunluk göstermiştir. Teknolojinin gelişmesinde ve ilerlemesinde konvansiyonel enerji kaynaklarının kullanımı da artmıştır.

Hayat standartlarını arttırmaya çalışan ülkeler konvansiyonel enerjiyi daha fazla kullanmaya başlamış buda kaynakların azalmasına ve tükenmesi endişesini beraberinde getirmiştir. 1973 te yaşanan petrol kriziyle birlikte ve küresel ısınmanın da dünyayı tehdit etmesinden dolayı insanların birincil enerji kullanımını azaltmasına sebep oldu ve yenilenebilir enerji kaynaklarına ciddi bir şekilde yönelme başladı bunların en başında güneş enerji sistemleri gelmektedir.

Güneşin enerji kaynağı, güneşin içerisinde gerçekleşen nükleer reaksiyonlar sonucunda meydana gelmektedir. Güneş enerjisinin kaynağı bünyesinde gerçekleşen füzyon olayıdır ve 1 Helyum atomunu üretmek için 4 Hidrojen kullanılmaktadır. Hidrojenin birim ağırlığı 1.00794 g/mol olup tepkimede 4 hidrojen kullanıldığı için 4,032 g/mol ağırlığında hidrojen kullanılır, tepkime sonunda oluşan Helyumun ağırlığı 4,003 g/mol dür. Bu tepkime sonucunda 0,029 g/mol miktarında Einstein'ın enerji-madde denkleminde göre enerji üretimi olmaktadır. Bu demek oluyor ki güneşin her anda ürettiği hidrojen miktarı 564 milyon ton ve 560 milyon ton da helyum atomu üretmekte ve tepkimeden dolayı gerçekleşen kayıp 4 milyon ton olmakta ve bu kayıp kütleyle denk gelen enerji üretimi $3,86 \times 10^{26}$ J olmakta ve bu enerji uzay boşluğuna yayılmaktadır (Varınca ve Varank).

Işınım şeklinde gelen bu enerjinin dünya atmosferinden geçmeden önceki değeri yaklaşık 1370 W/m² civarındadır, lakin yer küreye ulaşan miktarı atmosferde oluşan yansıma ve

kırılmalarının etkisiyle 0-1110 W/m² değerinde değişmektedir. Bu miktar da hiç küçümsenemeyecek bir boyuttur ve güneşten yayılan enerjinin çok az miktarı yer kürenin tüm enerjisinden çok daha fazladır.

Ülkemizde yıllık ortalama toplam güneşlenme süresi 2640 saat (günlük toplam 7,2 saat), ortalama toplam ışınım şiddeti 1.311 kWs/m²yıl (günlük toplam 3,6 kWs/m²) olan ülkemiz, güneş enerjisi potansiyeli bakımından da oldukça zengin bir ülkedir. Ancak bu kaynak da su ısıtması dışında yeterince değerlendirilmemektedir.

Güneşten dünyaya gelen enerji miktarı, dünyanın bir yılda kullandığı enerji miktarı 19 bin katından fazladır. Dünyaya gelen güneş enerjisi dünyanın ihtiyaç duyduğu yıllık ticari ihtiyaçlarının neredeyse 17 bin katıdır. Dünyadaki enerji üretim santrallerinde üretilen bütün enerji miktarı; dünyaya varan güneş enerjisinin yaklaşık olarak 62 bin'de biri kadardır. Yayılan güneş ışınları atmosferi katmanlarını aşarak dünyanın yüzeyine varır.

Dünyanın atmosferine giren bu ışınlar da dünyadaki sıcakların artmasına neden olmakta ve yer kürede birçok yaşam döngüsüne neden olmaktadır. Diğer yenilenebilir enerji kaynakları olan rüzgâr ve okyanuslardaki dalga enerjisine de neden olmaktadır.

1970'lerde yaşanan petrol krizinden sonra yenilebilir enerjiye ve özellikle güneş enerjisine olan ilgi ve alaka artmış, bu enerjiden yararlanmak için çeşitli teknolojiler geliştirilmiştir. İlk başlarda maliyetli olan bu sistemlerin maliyetlerinde teknoloji geliştikçe azalmalar olmuş ve birincil enerjilerin tersine çevreye de sağladığı faydalar ile temiz bir enerji kaynağı olduğu kanıtlanmıştır.

Güneş enerjisinden faydalanmak için yaygın olarak kullanılan sistemlerden biride fotovoltaiik (PV) sistemleridir. Teoride elektrik enerjisinin ihtiyaç olduğu tüm uygulamalarda fotovoltaiik sistemler kullanılabilir. Günümüzde enerji tüketimin yaklaşık %25'ni kullanan meskenler enerji tüketiminde önemli bir yere sahiptir. Meskenlerin kendi enerjilerini sağlayacak sistemeler geliştirmek güneş enerjisi teknolojisinde de önemlidir.

1.2. Tezin Amacı

Çalışmamızda Bingöl’de bulunan bir yapının kısmi ve tüm enerji ihtiyaçlarının PV panel güneş enerjisinden karşılanması için inceleme yapılmış, sistemin kurulumunun örnek projesi, maliyet, kar-fayda ve ekserji analizleri yapılmıştır. Bu çalışmanın yapılacak güneş enerji yatırımlarına örnek ve yol gösterici olması amaçlanmıştır.



2. KURAMSAL TEMELLER

2.1. Literatür Araştırmaları

Fotovoltaik piller ilk olarak 1839 yılında Fransız fizikçi Edmond Becquerel tarafından bulunmuştur. Bu buluştan sonra Willoughby Smith, Adams, Day, Mouchot ve Charles Fritts gibi araştırmacıların 19.Yüzyıldaki çalışmalarıyla birlikte fotovoltaik sistemlerin verimlilikleri artırılmıştır (Anonymous 2008).

Dünyada genellikle de gelişmiş ülkelerde ihtiyaç duyulan konvansiyonel enerji dışındaki kaynaklardan karşılamak amacıyla, birçok çalışma yapılmakta ve devletler tarafından önemli ölçüde teşvikler sağlanmaktadır. Bu sistemlerin bazı bölümlerinin yapılmasında devletler tarafından teşvik verilmekte ve yapılan sistemlerin faaliyete geçmesi için yasal kolaylıklar yapılmaktadır. Eğitim ve öğretim faaliyetlerine önem ve katkı sağlanmakta, gönüllü kuruluşlar olan sivil toplum kuruluşlarının düzenlediği kampanyalarla ve büyük sanayi şirketleri tarafından da desteklenmektedir (Kavak 2005).

Yapılardaki enerji kullanımı, salınan sera gazları ve zehirli gazları azaltabilmek için hükümetler binalarda enerji verimliliği ve enerji sürdürülebilirliği için bazı faaliyetlerinde bulunmaktadır. Bu girişimlerin ilki tüm dünyaya örnek olan ve 1998 de Amerikan Yeşil Bina Konseyinin başlattığı LEED (Enerji ve Çevre Dizaynında Liderlik) sertifikalandırma programı bulunmaktadır. Bu program binaların enerjiyi daha verimli kullanan ve çevreye daha az zararlı, sürdürülebilir bir tasarım haline getirmektedir. Programın başarılı olmasıyla dünyadaki birçok ülkede buna benzer kendi enerji sertifikalandırma yönetmenliklerini hayata geçirmişlerdir.

Yapılar dünyanın birincil enerji tüketiminin önemsenemeyecek miktarından sorumludur ve buna bağlı olarak dünyanın atmosfere yaydığı karbon salınımından da mesuldür. Bundan dolayı Avrupa Birliği (AB) yapıların enerji performanslarını arttırmak ve iyileştirmek için mevzuatlar yapmışlardır. Bu hedefleri gerçekleştirmek için 2002 yılında

Binalarda Enerji Performansı Direktifi (EPBD) yayınlanmıştır. EPDK'dan sonra AB ülkelerinin tamamında binalarda kullanılan enerjinin verimlilik düzeylerinin belirlenmesi ve binaların bu enerji performans seviyeleri baz alınarak sertifika yapmaları zorunluluğunu yürürlüğe sokmuştur (EPBD 2002; Ganiç vd 2013).

Yapıların enerji tüketimine ve yapılacak tasarruflara dikkat çekmek için Avustralya Central Queensland'da bulunan 4 katlı bir binada enerji tüketiminin ana unsurları olan iklimlendirme, ısıtma, aydınlatma ve havalandırma sistemlerinde enerji verimliliği sağlamak için EnergyPlus simülasyon programıyla entegre edilmiş ve Design Builder ile incelenmiştir. Binanın kullandığı tüm ekipmanların enerji analizi yapılmış uygun olmayanların ve yapıda ısı kayıplarına neden olan tek cam, yetersiz ısı yalıtımı vb. durumlar değiştirilerek enerjide %26,5 oranında tasarruf sağlandığı saptanmıştır (Rahman *et al.* 2010).

Umman'da da kırsal alanlarda kullanmak ve şebekeden bağımsız enerji ihtiyacını karşılayacak şekilde tasarlanan güneş enerjisi sisteminde tasarım ve incelemeler yapılmış yapıya uygun güneş enerjisi sistemini belirlemek için yapılan çalışma sonunda şebekeden bağımsız güneş paneli sisteminin maliyetinin fazla olduğu saptanmış ve ülkede enerjinin ihtiyacı daha fazla soğutma bazlı olarak ihtiyaç duyulduğu ve batarya sayısının bundan dolayı fiyatları fazla olan batarya miktarından artmasına sebep olduğu saptanmış ve bu sistemin ülkedeki enerji fiyatlarının ucuz olması ve güneş paneli sistemlerinin mevcut koşullarda pahalı olmasından da bağımsız güneş paneli sistemlerinin makul olmadığına sonucuna varılmıştır (Al-Saqlawi *et al.* 2018).

Vale ve diğerleri yaptıkları çalışmada (2017) yenilebilir enerjiye olan ilginin artmasına paralel olarak Brezilya hükümetinin de gereken önemi vermesiyle ve hükümetin belirlediği iki ayrı eyalette bulunan kırsal ve kentlerde yaşayan dar gelirli aileler için yapmış oldukları projeye her ev kendi enerjisini üreterek ailelere ekonomik olarak katkı sağlamak ve ülke ekonomisini desteklemek amacıyla yapılan projede her eyalet için uygunluğuna ve sürdürülebilirliğini incelenmiş, güneş panellerinin ömrü ve sağladığı enerji baz alınarak sonuçları analiz etmişlerdir.

Avrupa’da bulunan tek ailelik yapılar için basit enerji ihtiyacından sıfır enerji ihtiyacına kadar yapılacak olan güneş enerjisi sistemlerin uygunluğunu incelemiş ve farklı senaryoları baz alarak hangi sistemin yapılmasının daha uygun olduğunu sistemleri birbirleriyle karşılaştırarak en uygun sistemin belirlenmesini incelemiş ve uygulanabilirliği konusunu ele almışlardır.

Bayrak ve arkadaşları (2017) PV panel güneş enerjisi sistemlerinde oluşan gölgelenme etkisinin ekserji ve enerjide gerçekleştirdiği etkileri belirlemek için bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Yapılan çalışmada %25-100 arasında değişen farklı gölgelenme durumlarında çalışma yapmış ve gölgelenmenin artması ekserji ve enerji miktarlarında, akım ve gerilim değerlerinde azalmanın olduğu görülmüş ve ekserji değerinin %4,86-7,28 aralığında değiştiğini bulmuşlardır.

Eylem yaptığı doktora çalışmasında (2010) temiz enerji evi olarak belirlediği sistemde güneş enerjisi destekli hidrojen hibrit sisteminin enerji ve ekserji analizini incelemiştir. Çalışmasında PV güneş panelleri, yakıt hücreleri ve elektrolizörün performansları ve uygulana bilecek iyileştirmeler hakkında incelemeler yapmıştır. Sistemlerin analizlerinde hareketli PV panel güneş enerjisi ekserji verimliği %6-13 enerji verimliliği %11,3-17 aralığında, sabit sistemin ekserji verimliliği %4,3-9,5 aralığında enerji verimliliği %9-11 aralığında, elektrolizörün ekserji verimliği %51 enerji verimliliği %54 ve yakıt pili sisteminin ekserji verimliliği %22-36 arasında ve enerji verimliliği %28-42 arasında değiştiğini belirlemiştir. Güneş takip sistemlerinin daha avantajlı olduğu tekrar saptanmıştır. Temiz enerji evinde üretilebilen hidrojen miktarını ve üretilen hidrojenin kullanımlarını da incelemiştir.

Yaman ve Arslan (2018) yaptıkları çalışma ile ülkemizde 12 farklı ilin güneş paneli enerjisi açısından uygunluklarını ve performanslarını incelemiş, güneş paneli yüzey ısınmalarının etkileri ihmal edilerek her ilin değişken dış etkenlerinin güneş paneli enerji için etkilerini kıyaslamış, güneş enerji potansiyellerinden elde edilecek olan sıcak su ve elektrik enerjisini klima sistemine entegre edilecek şekilde incelemiş ve olumlu etkileri teorik olarak karşılaştırmışlardır.

Ülkemizdeki bir diğer çalışmada (2016) Adıgüzel ve Javani bir yapının güney cephesinden en fazla düzeyde yararlanmak amacıyla asimetrik bir çatıdan ve çatı eğim açısı 24° olan Antalya’da bulunan iki katlı müstakil bir evin tüm enerji ihtiyacını karşılama amacıyla incelemişler. Meskenin elektrik enerjisi ve sıcak su ihtiyaçlarının güneş enerjisi sistemleriyle giderilmesi hedeflenip, bu hedef doğrultusunda iki ihtiyacı karşılayacak sistemlerden en üst düzeyde yararlanmak için çatılara kurulacak panellerin yönünün enerjiden yararlanma verimine olan etkisi bilgisayar destekli programlar kullanılarak bulunmuşlardır. Yaptıkları çalışmada program kullanılarak sulu güneş enerjisi sistemlerinde kullanılan plaka kolektör ve vakumlu güneş kolektörlerinin verimlilikleri kıyaslanmış, sulu güneş enerjisi sistemlerinde vakumlu güneş plakalarının güneydoğuya bakan yöndeki çatıya monte edilmesiyle verimin en fazla olduğunu saptamışlardır.

Öztürk ve arkadaşları (2011) de Isparta’da yaptıkları bir çalışmada fotovoltaiik sistemlerin (PV) ve fotovoltaiik termal kolektörlerin (PV/T) enerji ve ekserji analizlerine dayalı termodinamik incelemesini yapmış ve birbirleriyle kıyaslamıştır. Yapılan çalışma sonucunda günlük enerji verimliliği PV panellerin %12,89-18,37 ve PV/T’nin %22,66-37,19 arasında değiştiğini ve ekserji verimlilikleri PV sistemleri için %6,07-22,23 ve PV/T sistemi için %8,38-16,50 aralığında değiştiğini bulmuşlardır. PV/T sistemlerin PV sistemlere göre uygulanabilirliğinin daha fazla olduğunu saptamışlardır.

Güneş enerjisi fotovoltaiik sistemlerinde çatıların güneybatı kısmı sistemler için en uygun olan yer olmasına karşın, kuzeybatı yönüne bakan çatıların yapının enerji ihtiyaçlarını karşılamak için eğer yeterli montaj alanı varsa kurulacak olan sistem için yeterli olacağı belirtilmiştir. Yapıda aynı panel sayısı kullanılarak kuzeybatıya bakan ve güneydoğuya bakan cephelerde yapılan sistemlerde güneybatı yönündeki sistemin kuzeybatı yönündeki sistemle kıyaslandığında, güneybatıdan %39.79 daha fazla elektrik enerjisi elde edildiğini de görmüşlerdir.

Ülkemizde de gelişmiş ülkelerde olduğu gibi binaların enerji tüketimlerini minimum seviyelere indirmek için 5 Aralık 2008 tarihiyle “Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği” yayımlanmıştır. Bu yönetmeliğin amacı iklim şartlarını, mekân

gereksinimlerinin konfor şartları dikkate alınarak bir binanın tüm enerji kullanımının belirlenmesi ve birincil enerjiden kaynaklanan karbondioksit emisyonuna göre sınıflandırmaktır. Ayrıca Binaların enerjisini minimum düzeyde tutarak gereksinimlerinin belirlenmesi, sera gazlarının emisyonlarını sıfırlamak ve çevrenin kirlenmesini minimum seviyelerde tutulmasıdır. Binaların enerji performans düzeylerinin yapılmasında,

- 1) Enerji tüketiminin yıllık olarak yapının her m² için belirlenmesi,
- 2) Salınan karbondioksit miktarının buna göre bulunması,
- 3) Referans bir bina belirleyip bulunan değerlerin kıyaslanması,
- 4) Yapılan karşılaştırmaya göre yapının enerji sınıfını gösterecek olan A-G arası bir harf ile belirlenmesiyle yapılmaktadır (Erdoğan ve Yılmaz 2012).

Yapıların enerji verimliliklerinin belirlenmesinde enerji maliyetlerini yıllık olarak hesaplanması için şu adımlar takip edilmektedir:

- 1) Binalarda konfor sıcaklığı için ısıtma ve soğutma için gerekli olan(harcanan) enerji miktarının belirlenmesi,
- 2) Enerjinin karşılandığı sistemlerde gerçekleşen kayıplar ve konfor sıcaklığını sağlamada kurulacak olan sistemlerin performansları da alınarak yapının soğutma ve ısıtma için tükettiği enerji miktarının bulunması,
- 3) Binada havalandırma için tüketilen enerjinin belirlemesi,
- 4) Yapıların güneşlenme etkileri ve süreleri baz alınarak binanın gün ışınından yararlanma ve yararlanamama sürelerine göre aydınlatma için harcanan enerji miktarının belirlenmesi,
- 5) Sıcak su tüketiminde gerekli olan enerji ihtiyacının belirlenmesidir (Erdoğan ve Yılmaz 2012).

Bayar ve Atılğan'ın çalışmasında (2015) bir evin yeşil ev sınıfına dahil olması için çalışma yapmışlardır. Çalışmada evin enerji ihtiyacını ikincil enerji kaynakları kullanılarak karşılanması, konvansiyonel enerjiye olan bağımlıktan kurtulmak kendi su

ihtiyacını karşılamak için bir çalışmayı hayata geçirmişler. Binanın ısı kayıplarını azaltmak için ısı yalıtımı yapılmış ve evde kullanılan elektrik-elektronik cihazlarının enerji tüketimi daha az olanları seçilip şebekeye bağlı güneş enerjisi sistemi ve toprağa entegre ettikleri ısı pompasıyla evin enerji ihtiyaçlarını sağlamaya ve yağmur suyu ile evin su ihtiyaçlarını karşılamaya çalışmışlardır. Enerji ve ekonomik analizler sonucunda sistemin uygulanabilir olduğu ve evin yeşil bir ev olduğunu saptamışlardır. Yapılan çalışmanın ülkemizdeki tüm yapılara uygun bir şekilde yapılabileceğini belirlemişlerdir.

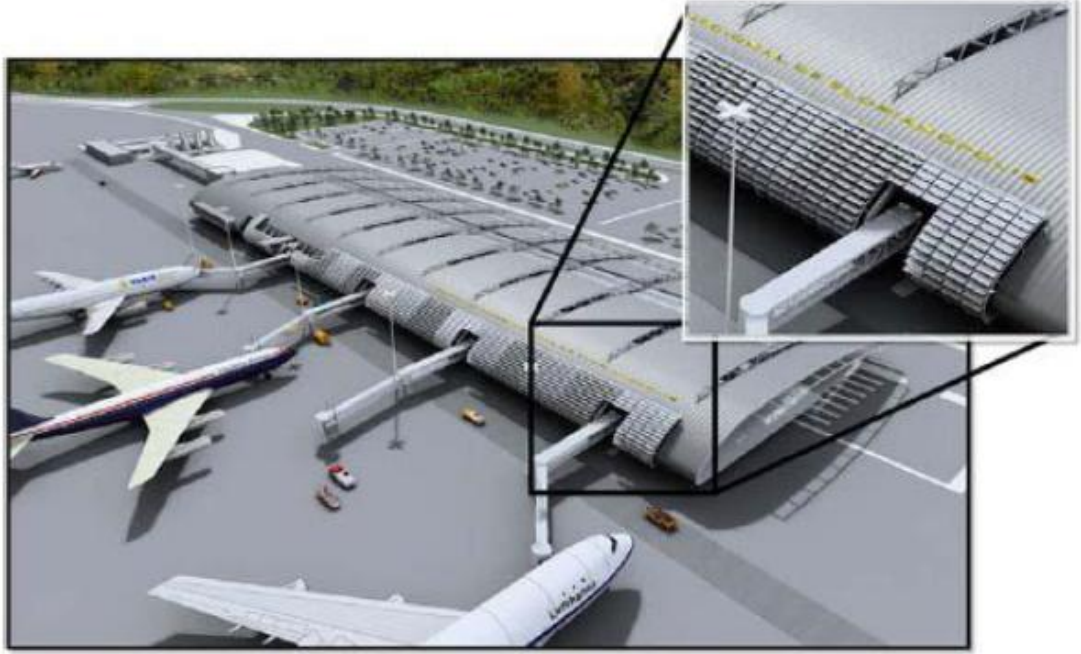
PV panel güneş enerjisinin önemi ve uygulamalarının az ve fiyatlarının fazla olduğu zamanda Çelik ve Görmez yaptıkları çalışma ile (2000) Ankara'daki bir evin elektrik aletlerinin tükettiği enerji ihtiyacını sağlayacak akü sistemli güneş panelinin maliyet analizi yapmış, çalışmalarda ayalara göre gerekli olan güneş panellerini hesaplamış ve maksimum güneş paneli ve akü sayısına göre maliyet analizini yaptılar. Akü maliyetinin fazla olması yapının yatırım maliyetini artırdığını fark edilmiştir. Devlet desteklerinde dikkate alınmadığı için maliyetin ve sistem kurulumunun gerekliliğine ihtiyaç duyulmadığına varılmışlardır.

Binalardaki enerji tüketimini yenilenebilir enerji kaynaklarından elde etmek özellikle konvansiyonel enerjiye bağımlı olan ve bunlar için büyük maliyetler ödeyen büyük yapıların dikkatini daha fazla çekmektedir. Yapılan bir doktora çalışmasında Erzurum hava limanının enerji analizinde kullanılan tüm ekipmanların enerji performansları incelenmiş ve binadaki enerji kayıpları için yapılacak çalışmalar belirlenerek, terminal binasının enerji ihtiyaçlarını güneş panelleriyle rüzgar enerjisiyle ve ısı pompası ile karşılanabileceği analizi yapıp hayata geçirilecek olan çalışmalar ile enerji giderlerinin önemli bir seviyede azalacağı ve CO₂ salınımını azaltacağı sonucuna varmıştır (Yıldız 2017).



Şekil 2.1. Kalifornia Fresno Yosemite Uluslararası Havalimanının PV panel güneş santrali (ACRP 2010)

Dünyanın diğer ülkelerinde de havalimanının fazla olan enerji maliyetlerini azaltmak için çalışmalar yapılmakta ve Şekil 2.2’de görülen Brezilya’daki Florianopolis Uluslararası Havalimanı’nın enerji ihtiyacının güneş enerjisi PV panel sistemleri ile karşılamak için çalışma yapmışlardır. Yapılan bu çalışma sonucunda havalimanının bütün enerjisini bu sistem ile karşılanabileceği görülmüştür (Rüther and Braun 2009).



Şekil 2.2. Brezilya'daki Florianopolis Uluslararası Havalimanı (Yıldız 2017)

Yapılan bir diğer çalışmada Şanlıurfa Harran Üniversitesi için güneş panelleri kullanılarak üniversitenin çeşitli yerlerinde kurulan sistemleriyle elektrik enerjisi giderleri azaltılmaya çalışılmıştır. Üretilen enerji üniversitedeki yapılarda kullanılarak tüketilen enerjide tasarruf sağlanmıştır. Yapılan çalışma ile bölgenin güneş enerjisi potansiyelini araştırıp sağladığı faydaları göstererek yatırımcıların ve yöre halkının bölgedeki PV panel güneş enerjisi yatırımlarını arttırması için çalışma yapılmıştır (Yeşilata ve Aktacir 2011)

Karakan ve Oğuz (2015) Afyonkarahisar'da yaptıkları bir çalışmada eğik çatı örneğinde aynı güçte olan monokristal, polikristal ve ince film panellerinin enerji üretim analizini yapmışlar. Panellerin ürettikleri güçler 10 sn lik aralıklarla C# yazılımıyla ve mikro denetleyici kartı ile ölçülmüş access veri tabanına kayıt yapılmıştır. Bu veriler kullanılarak panellerin verimliliklerini belirlemiş ve monokristal ve polikristal güneş verilerinin sonuçları birbirine çok yakın bulmuşlardır. İnce film güneş panelinin enerji üretim miktarı ve verimliliği ise monokristal ve polikristalin güneş panellerinin enerji üretimi ve verimliliğinin yarısında kaldığını bulmuşlardır.

Altın tarafından yapılan çalışmada(2002) yapılarda kullanılan güneş enerji panellerinin yapının mimarisi açısından uygunluğunu incelemiş, çatı ve cephelerde uygulamalarını araştırmıştır. Ve bu çalışmaya benzer olarak 2005'te yaptığı başka çalışmada güneş panellerinin binalarda uygulamasının sürdürülebilirliği açısından incelemiş ve avantaj-dezavantajlarını belirlemiştir (Altın 2005).

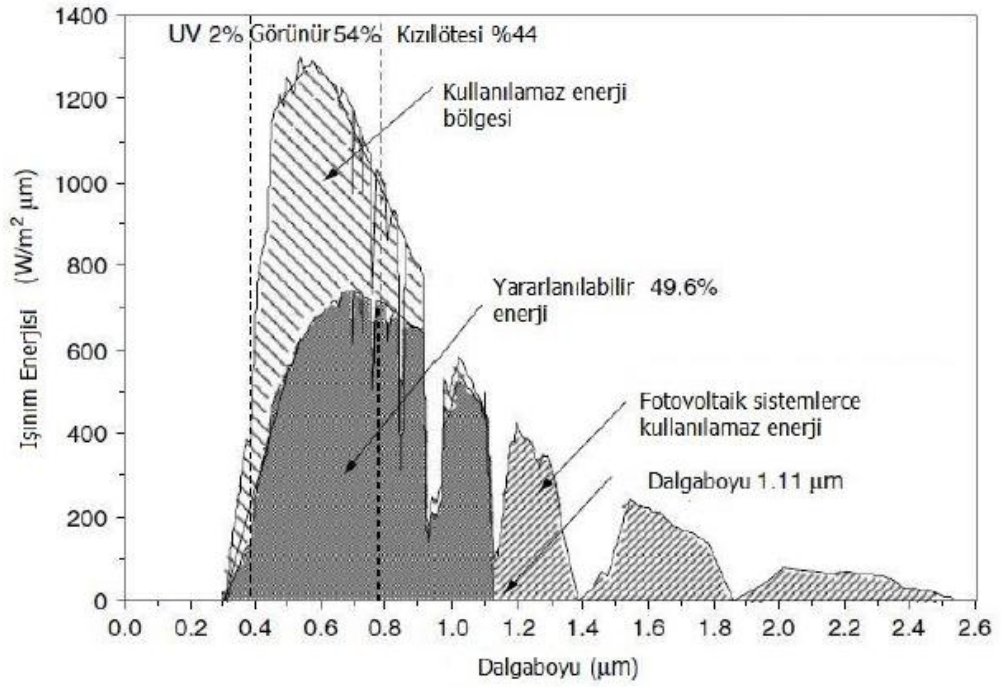
2.2. Fotovoltaik Güneş Sistemleri

Güneş enerjisinin ışıınım aracılığıyla yayıldığı bilinmektedir. Dünyaya ulaşan güneş ışıınımları yani fotonlarını elektrik enerjisine doğrudan dönüştürmek için kullanılan bu tür sistemlere fotovoltaik (photovoltaic) veya kısaca PV sistemler de denilmektedir. Bu sistemlerin ilk çıkış tarihi 1800'lü dönemlerin ilk zamanlarında görülmektedir. Fiziksel bir etki olan fotovoltaik Fransızların ünlü fizikçisi Edmond Becquerel tarafından bulunmuş ve günümüz PV panel güneş enerjisi sistemlerinin öncülüğünü yapmıştır.

Birincil enerjilerin kullanımının dünyaya verdiği zararları azaltmak ve ilgi çekmesi için hükümetler Kyoto Protokolü yasasını 1997'nin Aralık ayında yürürlüğe sokmuşlardır. Bu yasayı kabul eden ülkeler sere gazı ve karbondioksit gazı salınımlarını belirli bir seviyede azaltmayı ve bu şartları yerine getiremeyen ülkeler için de cezalar getirilmiştir. Ülkelerin yaptığı bu anlaşma ile birlikte yenilenebilir enerji kaynaklarına olan ilgi-alaka ve yatırımlar epey artmış, bunlardan güneş enerjisinden doğrudan veya dolaylı olarak yararlanan enerji sistemleri ilk sırada gelmektedir (Kropp 2009).

2.2.1. Güneş enerjisi özellikleri

Güneşten yayılan enerjinin anlaşılabilmesi için güneşin sahip olduğu yüzey sıcaklığını bilmek gerekiyor. Yapılan ışıınım hesaplarıyla yaklaşık olarak 5700-6000 K yüzey sıcaklığına sahip olan güneşin çevresine yaydığı ışıınların enerjisi de 1370W/m^2 seviyelerinde olduğu bulunmuş ve salınan bu büyük enerjinin önemi dünyada ölçülmek istenen yere hangi oranda vardığına bağlıdır. Şekil 2.3'de görüldüğü gibi yeryüzüne gelen güneş enerjisinden tamamen faydalanılamaz ve yararlı enerjiye dönüşmez.



Şekil 2.3. Güneş spektrumu (Özakın 2016)

2.2.2. Fotovoltaik sistemlerin çalışma prensibi

Güneşten yayılan enerji foton tanecikleri şeklinde yayılır ve fiziksel kanunlarda her bir fotonun sahip olduğu enerji Planck Sabiti ($h = 6,625 \times 10^{-34}$ J.s) ile fotonun frekansının (ν , Hz) çarpımı sonucunda bulunur.

$$E_p = h \cdot \nu \quad [J] \quad (2.1)$$

Atomik enerji her atomun sahip olduğu enerjidir. (eV) ($1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{-19}$ J) Atom ışık hızı ($c = 2,998 \times 10^8$ m/s), fotonun dalga boyu (λ) arasındaki bağıntı yazılırsa;

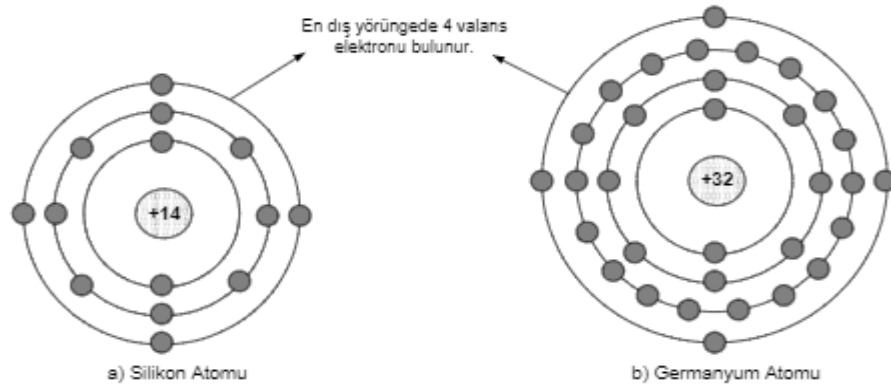
$$c = \nu \cdot \lambda \quad [m/s] \quad (2.2)$$

$$E_p = \frac{h \cdot c}{\lambda} \quad [J] \quad (2.3)$$

Gelen foton sayısını (n_p) bulmak için ışıının şiddeti $I_p(\text{W/m}^2)$ arasında ki bağıntı ile bulunur.

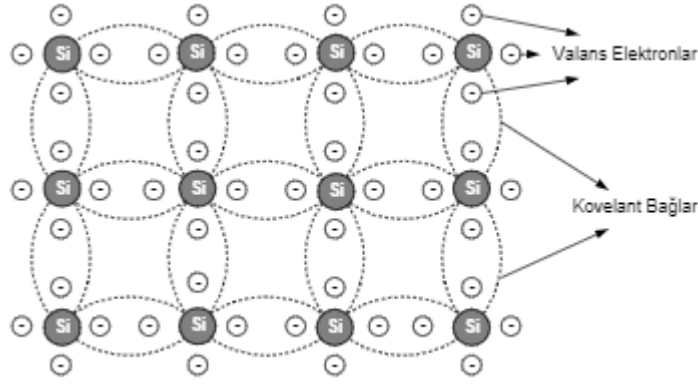
$$n_p = \frac{I_p}{E_p} \quad (2.4)$$

Güneş panelleri sistemleri güneşten aldıkları ışıının tetiklemesiyle ekstra bir aracıya gerek kalmadan ışıınımlardaki enerjiyi belirli fizik kanunları dahilinde doğrudan elektrik enerjisine dönüştürürler. Bu hücrelerdeki fotovoltaiik etkiyi anlayabilmek için Şekil 2.4'de valans atom düzeylerinde de örülen ve periyodik cetvel 4A grubu elementleri olan yarıiletken materyallerin birkaç özellikleri kavranmalıdır. Silisyum ve germanyum bu grupta bulunan yarıiletkenler içerisinde en fazla kullanılan elementlerdir. Bunların aynı tür ve farklı türde olmak üzere iki ayrı çeşidi bulunmakta ve bu iletkenlerden faydalanmak için n-tipi ve p-tipi denilen iki farklı tiplerin üretimi zor ve maliyetli olmasına rağmen birbirleriyle entegre edilerek çalışmaktadır. Bu sadece farklı tipte yapılacağı anlamına gelmemekte, aynı çeşit entegreler maliyeti az ve daha basit üretime sahip olmasına rağmen verimleri düşük olmaktadır. Zıt etkileşimlerin verimlilikleri daha fazla olduğu için bu olumsuzlukları da önemsiz kılmaktadır. Silisyum elementinin çekirdeğinde Şekil 2.4'de görüldüğü gibi yörüngesinde 14 elektron, germanyum atomunda 32 elektron bulunmakta ve her ikisinde de serbest 4 elektron yer almaktadır.



Şekil 2.4. Silisyum ve Germanyum elementine ait atom düzeni ve valans elektron sayısı (Demirtürk 2016)

Silisyum elementinin kararlı hale gelmesi için üç boyutlu ve diğer dört atamla tetrahedral bağ yapmasıyla (Şekil 2.5) elektron sayısını sekize yükselterek kararlı duruma ulaşır.

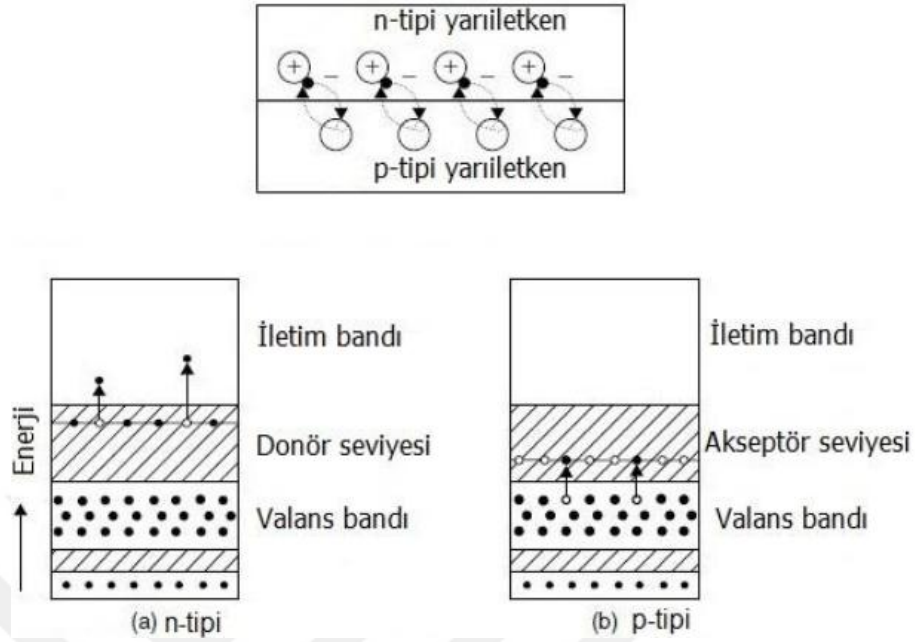


Şekil 2.5. Silisyum kristalinin görünümü (Demirtürk 2016)

2.2.3. Fotovoltaik sistemlerde p-n tanımlanması

Periyodik cetvelde 4. grupta yer alan silisyum elementi elektronların bir elementin Şekil 2.6'da da görüldüğü gibi valans boşluğuna normalden fazla etki ederse n-cinsi yarı metal meydana getirilir. Nötr özelliği gösteren bu iletkenlerden dolayı silisyum elementi arsenik veya antimon benzeri 5. grupta bulunan herhangi bir elementle konum değiştirdiğinde bu türden yarıiletken malzeme elde edilir.

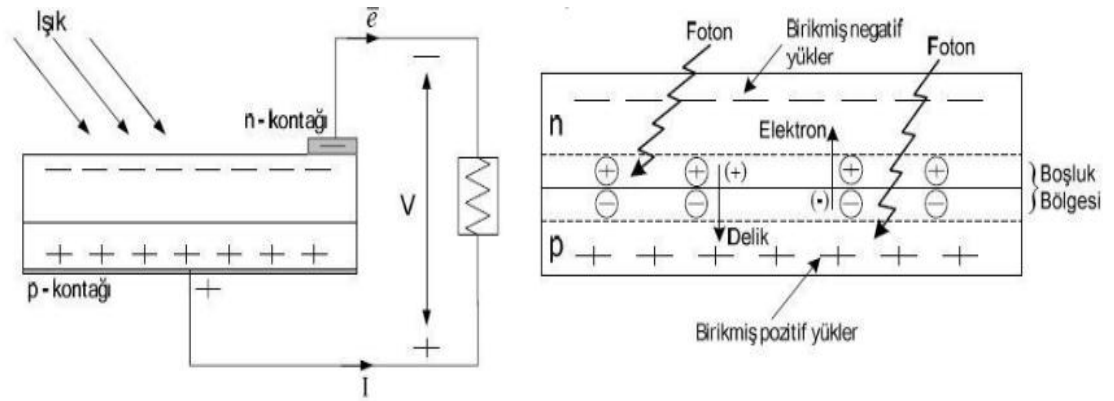
Bir iletkenin p-tipi yarıiletken olması için valans boşluğunda normalden daha az elektron bulunması gereklidir. Bu özelliğe sahip olana yarıiletkenler nötr dür ve bundan dolayı daha çok elektronu bünyesinde barındırabilir. 3. grup elementlerinden Galyum veya İndiyum elementlerinin Silisyum elementi ile yer değiştirirse Silisyum elementinin de bu özelliği kazanmasına sebep olur. Bu yarıiletkenler elektronun ve boşluğun yarıiletken bünyesinde kolaylıkla hareket edebilmesine olanak sağlarlar. Şekil 2.6'da görüldüğü gibi N-p eklemleri bir diyot gibi çalışma prensibine sahiptir. Silisyumda bulunan her elektron p-n demetlerinden geçmesi için 1,11 eV miktarında enerjiye ihtiyaç duyarlar lakin yarı iletkenlerdeki enerji seviyesi aynı değildir.



Şekil 2.6. Yarıiletkenlerin enerji bant diyagramları (Özakın 2016)

2.2.4. Fotovoltaik oluşum

Fotovoltaik bir materyal üzerine Şekil 2.7’de belirtildiği gibi bir foton düştüğünde ya doğrudan enerjiye dönüştürülür ya aynı ortama yansır veya bünyesinde absorbe edilir. Düşen her foton, elektronlar aracılığıyla absorbesi yapılırsa elektronun sahip olduğu enerji absorbe edilen fotonun enerji miktarı oranında artar. İletim bandına fotonun geçmesi için fotonun enerji miktarı yarıiletkenin eşik seviyesinden (bant enerjisi) fazla olması gerekir. Bunun gerçekleşmesi ile yükleri taşıyan elektron çiftleri meydana gelir ve elektron çiftleri n-p kutuplarının eklem bölgelerindeki elektrik potansiyel farkıyla n ve p kutuplarına yerleşirler.



Şekil 2.7. Elektron çiftlerinin hareketi (Zengin 2014)

Güneş enerjisi ticaretinde ve uygulamalarında Silisyum elementinin yerine verimlilikleri aynı veya daha fazla ve daha ucuz olacak olan elementler için yapılan çalışmalar ve destekler artmıştır. Çizelge 2.1 bir kısmı görülmektedir (Karakan ve Oğuz 2015).

Çizelge 2.1. PV panel hücrelerinin maddelerin çeşidi ve özellikleri (Karakan ve Oğuz 2015)

Madde	Verimi	Özellikleri
Galyum Arsenit(GaAs)	%25-30	Optik yoğunlaştırıcılarda ve uzay sistemlerinde enerji üretiminde kullanılır.
Bakır İndinyum Diselineid (CuInSe ₂)	%10-18	Periyodik tablonun farklı gruplarının bir araya gelmesiyle oluşur.
Kristal Silisyum	%14-24	Tekli ve çoklu kristalli tipleri vardır. Tekli olanların verimi %15-24 iken çoklu olanların ise %14-18 civarındadır.
Amorf silisyum	%5-10	Küçük elektronik cihazlarda kullanılır ve kristal yapı özelliği göstermez.

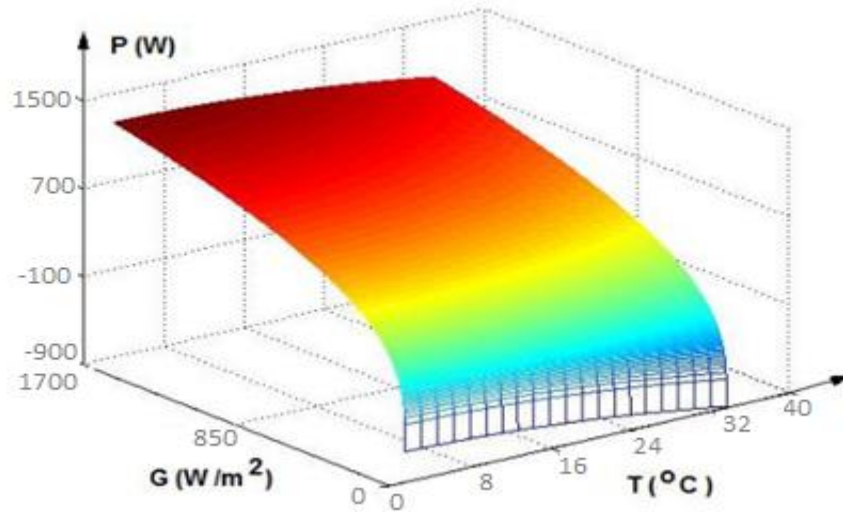
2.2.5. Güneş Enerjisinde Gerçekleşen Kayıplar

Güneş enerjisi sistemlerinde her zaman istenilen ve hedeflenen enerji üretimi gerçekleşmez bunun nedeni daha çok tozlanma, gölgelenme, sıcaklık, yıpranma vb. durumlardan kaynaklanmaktadır. Bunlarda en fazla gerçekleşen gölgelenme ve sıcaklıkların neden olduğu kayıplardır.

Gölgelenme gün içerisinde gerçekleşen hava değişikliklerinden kaynaklanmakta, yansıma ve ısıtım panellerin sebep olduğu kayıplardır. Panelde sıcaklık ve ısıtıma bağlı olan kayıplar denklem 2.5 yardımıyla bulunur.

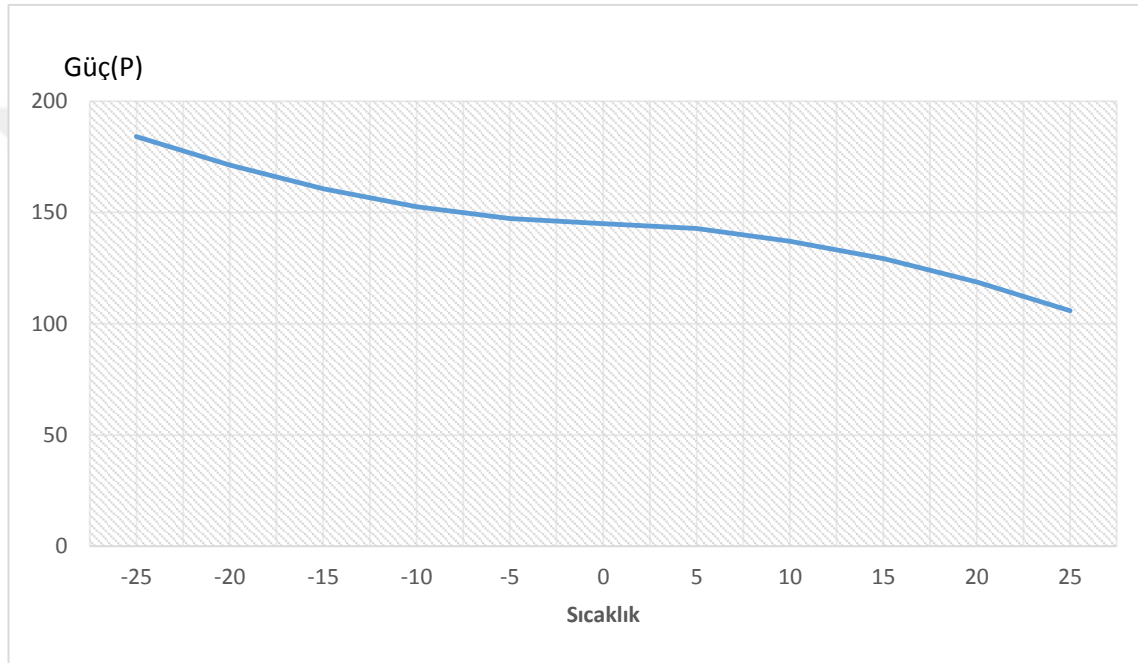
$$P = -0,771 * T^{1,789} + 154,431 * G^{0,301} - 329,064 \quad (2.5)$$

burada T panellerin bulunduğu ortam sıcaklığı G panel üzerine gelen ısıtıma belirtir. Alınan değerler maksimum durumlara göre yapılmış ve Şekil 2.8' de sıcaklık ve ısıtımın çıkış gücüne olan etkisi belirtilmiştir.



Şekil 2.8. PV panelde sıcaklığın ve ısıtımın çıkış gücü arasındaki etkileşim

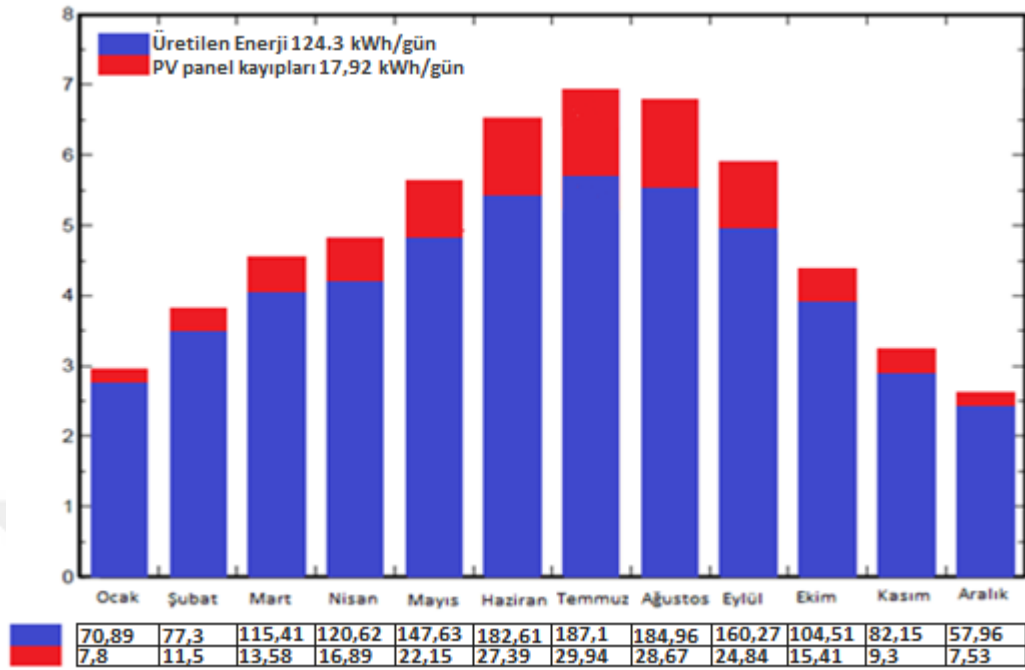
Sistemde gerçekleşen bu kayıpların oranının artmasıyla sistemin kendini amorti etme süresi de artar ortalama %25'e yaklaşan kayıplar sistemin de tam olarak kendini amorti etme süresini yaklaşık olarak 1/4 oranında artmasına neden olmaktadır. Şekil 2.10'da aylara göre enerji kayıpları ve üretimi belirtilmiştir. Güneşlenmenin fazla olduğu sıcak havalarda üretilen enerji miktarı artmakta, ortam sıcaklığının artması ve gölgelenmenin oluşmasıyla da enerji kayıpları artmaktadır.



Şekil 2.9. 1000 W/m² ışınım altında üretilebilecek enerjinin sıcaklık ile değişimi

Şekil 2.9'da belirli bir ışınım da farklı sıcaklık değerlerinde panelde oluşacak olan enerji miktarları hesaplanmış ve sıcaklığın düşmesiyle sabit güneş akısında panelin verimliliği arttığı görülmektedir.

PV panel güneş enerjisi sistemlerinde başlıca oluşan kayıpların yaklaşık oranlarını baz alırsak ışıınıma bağlı kayıplar ortalama %1-3, sıcaklığa bağlı kayıplar %4-6, kablolarda %0,5-1, uyumsuzluk %0,5-0,7, gölgelenme %5-7, tozlanma %1-2, güneş ışıınım kayıpları %1,5-2, inverter kayıpları %2,5-3 civarındadır (Erdoğan 2012; Deniz 2013).



Şekil 2.10. Enerji üretimi ve kayıplar

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Fotovoltaik Sistemlerin Uygulamaları

PV panel güneş teknolojileri üzerlerine gelen güneş enerjisinin(ışınlarının) az kısmını (%15-23) elektrik enerjisine dönüştürebilmekteler. Işınlarda kalan enerji PV panellerin ısınmasına ve buna paralel olarak da toplam verimin düşmesine sebep olur. Panellerin sıcaklığının 1°C artması verimin yaklaşık %0,5 civarında azalmasına neden olmaktadır.

PV panel güneş enerjisinin teknolojisinin avantajları sıralarsak (AES 2015):

- a) Güneş enerjisi ücretsiz ve sonsuz bir kaynaktır.
- b) Diğer enerji sistemleri gibi çok fazla düzeneğe ihtiyaç duymayıp arıza ve bozulma ihtimalleri daha da azdır.
- c) Sistemin bakım maliyeti ve sürekli çalışması için yapılanlar çok az bir miktardadır.
- d) Taşınabilir olduğu için her yer için kolaylıkla kurulumu yapılır.
- e) Diğer enerji kaynaklarının tersine çalışma esnasında ses, zararlı gazlar ve kirlenici emisyonlar yaymaz.

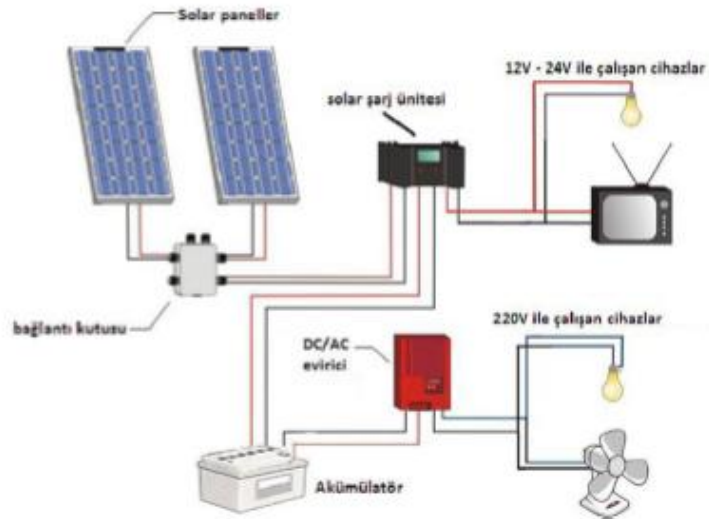
PV panel teknolojilerinin dezavantajlarından bir kaçını sıralarsak (AES 2015):

- a) Kaynak değişken ve düzenli değildir.
- b) Enerji depolama sistemlerine ihtiyaç duyulabilir.
- c) Kurulum ve yatırım maliyetleri yüksektir.

Şebekeden bağımsız (off grid) ve şebeke bağlantılı (on grid) olmak üzere PV panel sistemleri iki sistemden oluşmaktadır.

3.1.1. Şebekeden bağımsız (Off Grid) sistemler

Şebekeden bağımsız (Off Grid) sistemler yeterli sayıda PV güneş panellerinin kullanıldığı, ihtiyaç olunan enerji miktarını sağlayacak kadar yapılan sistemlerdir. Güneşin yetersiz olduğu zamanlarda veya özellikle gece süresince kullanılmak üzere enerji sistemde bulundurulmuş aküler (batarya) ile çalışır (Şekil 3.1’de görülmekte). Güneş pillerinin gün içinde ürettikleri enerjiyi akülerde depolar ve sisteme gerekli olan enerji de bu akülerden karşılanır. Şebeke ile uyumlu alternatif elektriğin gerekli olduğu durumlarda sisteme bir invertör eklenerek akümülatördeki DC gerilimi 220 V 50 Hz lik bir AC gerilimine dönüştürülür.



Şekil 3.1. Şebekeden bağımsız (off grid) sistemleri (AES 2015)

Off grid sistemlerin avantaj ve dezavantajlarını özetlersek (Keskin vd 2011):

- a) Şebekenin olmadığı durumlarda ekonomiktir, yakıt maliyeti yoktur. Akülerin ömürleri sistemin ömrü için dezavantajdır.
- b) Küçük gereksinimler için makuldür lakin büyük uygulamalar için makul değildir.
- c) Kurulum için fazla sayıda nitelikli elemana gerek yoktur. Bakımları sürekli ve düzenli olmalıdır.

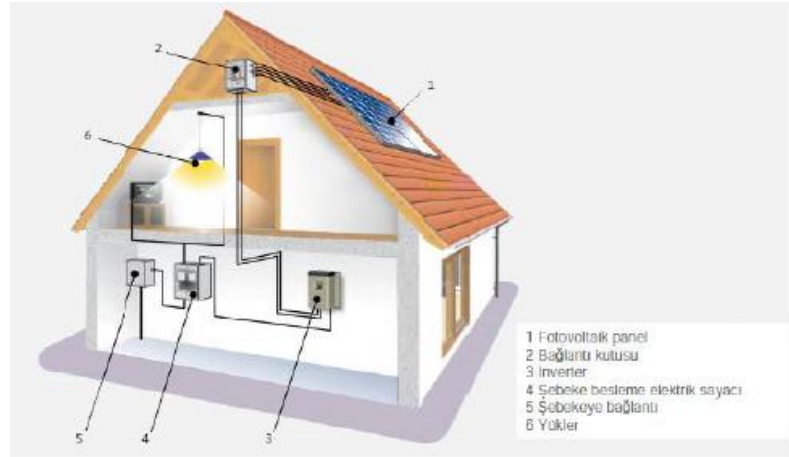
d) Enerji ihtiyacına göre sistemler gerek duyulduğu zaman rahatlıkla arttırılabilir ve tek seferde kurulmasına gerek yoktur. Kurulum maliyetleri esneklik gösterir.

3.1.2. Şebeke bağlantılı (On Grid) sistemler

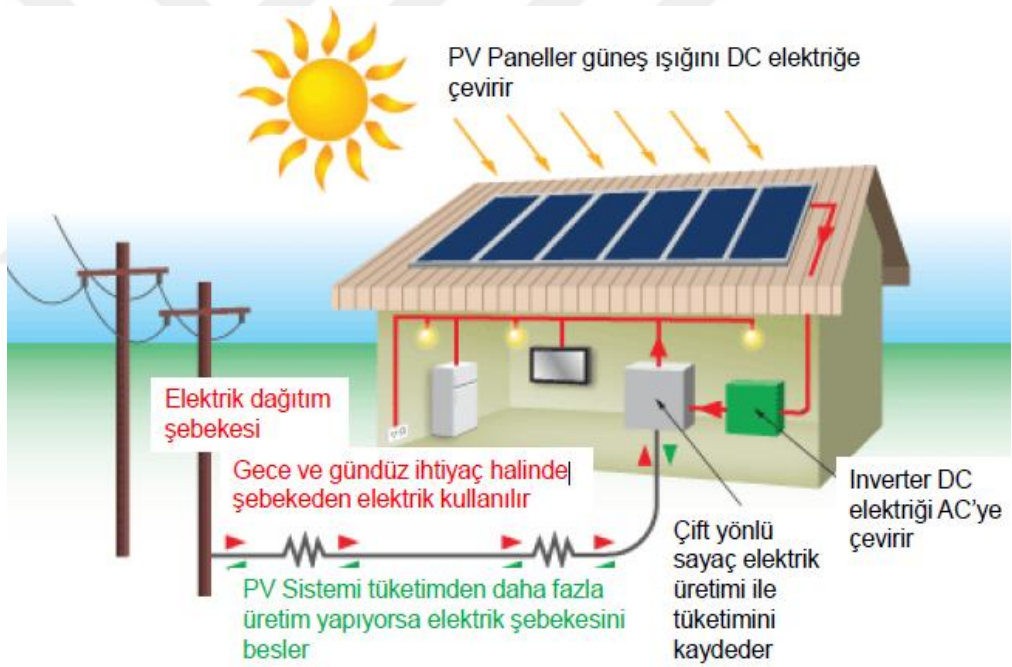
Şebekeye bağlı güneş pili sistemleri büyük boyutlarda olabildiği gibi bir hanenin ihtiyacını karşılayacak kadar büyüklükte de olabilir. Konutlarda uygulanan sistemlerde yapının enerji ihtiyacını karşılamının yanında üretilen fazla enerjinin de satıldığı sistemlerdir. Böyle bir sistemde enerjinin depolanmasına ihtiyaç yoktur, yalnızca üretilen DC elektriğin, AC elektriğe dönüşmesi ve şebeke ile uyumlu olması yeterlidir. Şebekeye bağlı sistemler maksimum yatırım miktarı, mevcut yüzey alanı ve yıllık üretilecek kWh enerji miktarı gibi durumlar baz alınarak yapılır ve bu sonuçlara göre projelendirilir.

Şebeke bağlantılı sistemlerin avantajlarını ve dezavantajlarını özetlersek (Keskin vd 2011):

- a) Sistem kurulumu için geniş alanlara ihtiyaç duyulur ve sistem kurulumu her arazi türüne uygun değildir.
- b) Enerji üretildiği anda tüketilmelidir. Şebekenin iletimdeki kayıpları, şebekedeki aşırı yüklenmelerin azalmasına sebep olur.
- c) İstenilen ölçekte kurulumu mümkündür. Şebekeden bağımsız sistemlere göre daha ekonomik ve daha verimlidirler.
- d) Şebekeye bağlı sistemler bağımsız sistemlere nazaran daha basit ve kullanışlıdır.



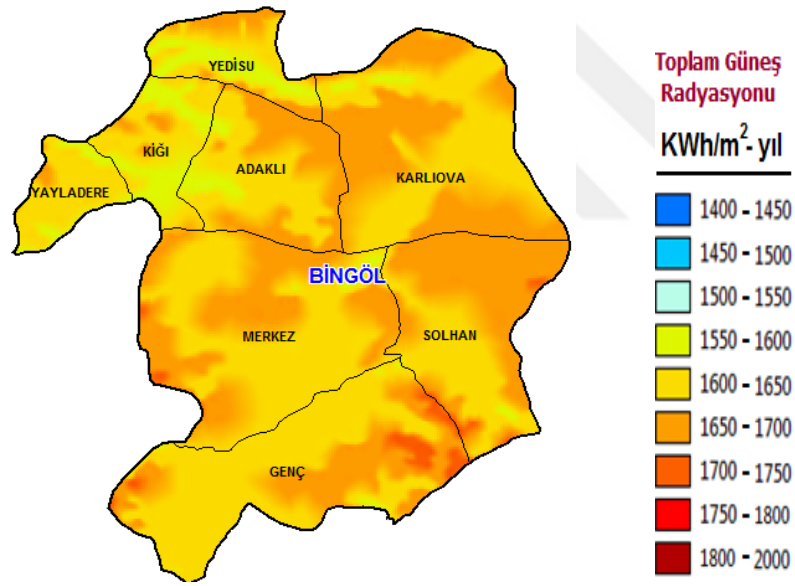
Şekil 3.2. Şebekeye bağlı(on grid) sisteme sahip konut (Sözen ve Keskin 2011)



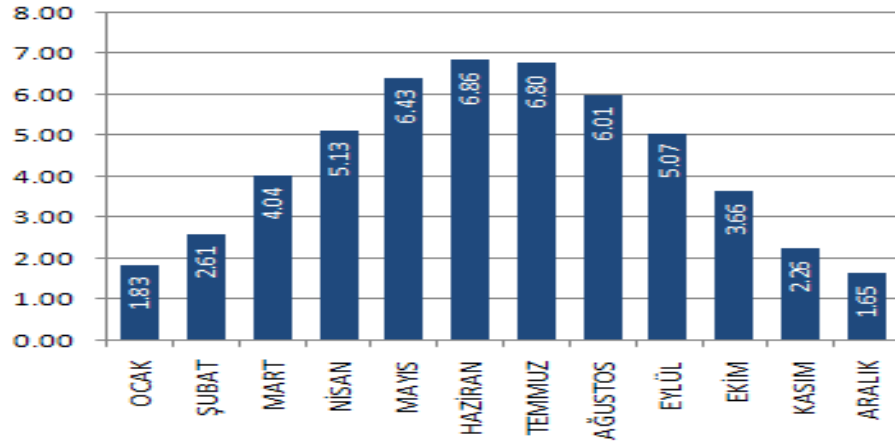
Şekil 3.3. Şebekeye bağlı(on grid) sistemin çalışma prensibi

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

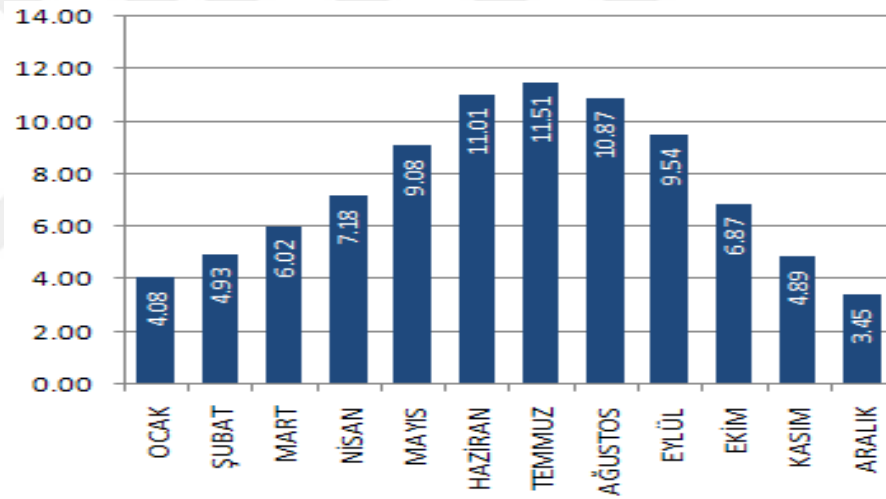
Doğu Anadolu bölgesinde bulunan ve güneşlenme potansiyeli Türkiye ortalaması (4285 Wh/m²) üzerinde bulunan Bingöl ilinin (4363 Wh/m²) Şekil 4.1’de genel olarak radyasyon değeri ve Şekil 4.2’de de aylara göre ortalama radyasyon değeri görülmektedir. Bingöl, Şekil 4.3’te aylara göre ortalama güneşlenme sürelerine bakıldığında güneş enerji pillerini kullanmak için cazip konumdadır. Kullanılan elektrik enerjisinin birincil enerjiden üretildiği göz önüne alınırsa ve fiyatların sürekli artması nedeniyle ömürleri yaklaşık 25 yıl olan güneş pillerinin kullanılması bu ildeki konutlar için de ne kadar önemli olduğu dikkate alınmalıdır.



Şekil 4.1. Bingöl ili güneş radyasyon değerleri (YEGM 2019)



Şekil 4.2. Bingöl ili global radyasyon değerleri (kWh/m²-gün)(YEGM 2019)



Şekil 4.3. Bingöl ili güneşlenme süresi (saat) (YEGM 2019)

Çalışmamızda Bingöl ilinde bulunan bir dubleks dairenin (iki katlı tek aileli bir yapı) günlük tükettiği elektrik enerjisini karşılayacak ve yıllık ısıtma ihtiyacını karşılayacak şekilde iki ayrı güneş enerjisi sistemi kurulumunu incelemekte, avantajları ve dezavantajları detaylı bir şekilde incelenmektedir.

Çizelge 4.1. Dupleks bir hanenin enerji sarfiyatının gösterimi

Ürün Cinsi	Model	Güç(W)	Yıllık Çalışma Saati(h)/ Sayısı	Yıllık Enerji Tüketimi (kWh/yıl)
Televizyon(2 adet)	Arçelik A55L 5531			246
Buzdolabı	Arçelik 5088 A+++			203
Çamaşır makinesi	Arçelik 8123 A+++			117
Bulaşık makinesi	Arçelik 6586 A++			266
Süpürge	Arçelik S 7585 A			28
Ütü	Arçelik K 4254	2600	104 saat	270.4
Bilgisayar	Lenovo 510S/LS2421p	215	700 saat	105.5
Derin dondurucu	Arçelik 2537 A+++			124
Klima(soğutma)	Mitsubishi MSZ-AP	3500		188
Lamba(14 adet)	20 W	20	400saat/adet	112
Kettle & Su Isıtıcı	Arçelik K 8405 KL	3000	150 saat	450
Ankastre Fırın	Arçelik pro 500	3,6 kWh/çevrim	104 kez	374.3
Diğer elektrik ve elektronik ev eşyaları(mutfak robotu, cep telefonu, diz üstü bilgisayar, standby durumu vb.)				%15
Yıllık toplam yük miktarı				2856.81 kWh
Günlük gerekli yük miktarı				7.83kWh

* Çizelge üretici firmaların ürünleri için gösterdikleri enerji tüketimleri baz alınarak hesaplanmıştır.

Bingöl ilinin yıllık ortalama güneşlenme süresi yaklaşık 7,5 saat/gün ve güneş radyasyon değeri 4363 Wh/m²dir.

Gerekli olan güneş pilleri sayısını (PS) bulmak için günlük tüketimi olan yapının yük enerjisini(YE) bulmak için üretilmesi gereken enerji (ÜGE), panelin gücü (W_p)ve günlük güneşlenme süresinden (t) sistem veriminden (η_{sis}) belirlenir.

$$\eta_{sis} = \eta_{inv} . \eta_{pv} = 0,984 \times 0,9 = 0,886 \quad (4.1)$$

η_{inv} = İnverter verimi

η_{pv} = Panel verimi

$$\ddot{U}GE = YE / \eta_{sis} \quad (4.2)$$

$$\ddot{U}GE = 8,84 \text{ kWh}$$

$$PS = \frac{\ddot{U}GE}{W_p \times t} [\text{adet}] \quad (4.3)$$

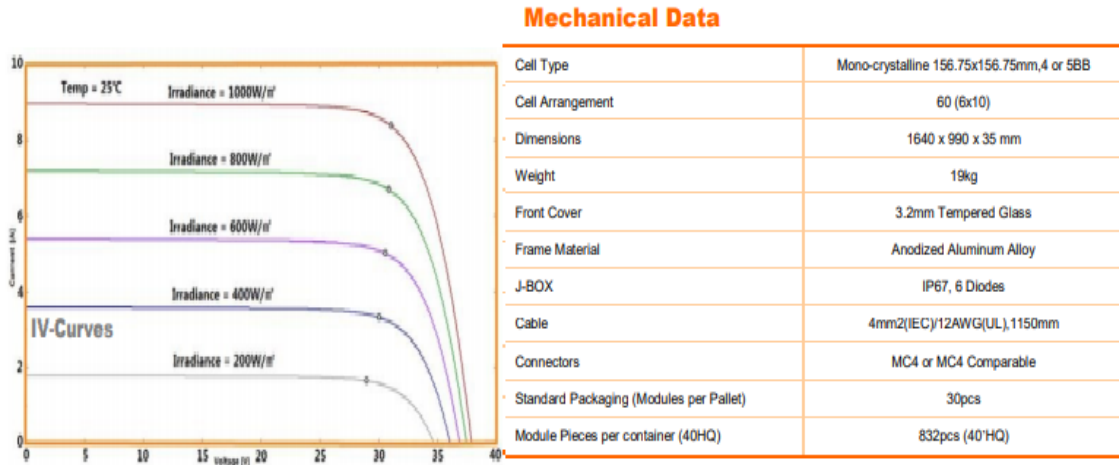
$$PS = 8840 [\text{Wh}] / (300 \times 7,5) [\text{Wh}]$$

PS=3.93 adet panel çıkar ve 4 adet seçilir. Tercih edilen panel 275-300 W DC monokristalin modül ayrıntıları aşağıdaki çizelgede görülmektedir.

Çizelge 4.2. Seçilen DC güneş pilinin özellikleri(Lexron Energy Systems)

Lexron Dc 60-Monokiristalin Modül Elektrik Değerleri		
Modül Güç Sınıfı	300 W	310 W
Modül Hücre Tipi	LXR-300-60M	LXR-310-60M
V _{mp}	37.6V	37.8V
I _{mp}	9.93A	10.18A
V _{oc}	31.3V	31.4V
I _{sc}	9,58A	9,87A
Maksimum Güç Sıcaklık Katsayısı (TPmax)	+0,42 % /°C	-0,38 % /°C
Kısa Devre Akımı Sıcaklık Katsayısı (Tlsc)	+0,05 % /°C	+0,043 % /°C
Verimlilik	0,9	0,9
Açık Devre Gerilimi Sıcaklık Katsayısı (TVoc)	+0,33 % /°C	-0,30 % /°C
Çalışma Gerilimi Sıcaklık Katsayısı (TVmp)	-0,39 % /°C	-0,36 % /°C
Modül Çalışma Sıcaklığı Aralığı	-40°C -85°C	
Maksimum Sistem Gerlimi	1000V(IEC)/600V(UL)	
Nominal Çalışan Hücre Sıcaklığı (NOCT)	45± 2°C	
STC [Panel Isısı 25°C, Işıma 1000 W/m ² , Hava Kütle Katsayısı 1,5] Tabloda verilen değerler panellerden maksimum güç alınan noktalarda hesaplanmıştır.		

Çizelge 4.3. Seçilen DC güneş pilinin fiziksel özellikleri ve akım-gerilim eğrisi (Lexron Energy Systems)



Sistemde üretilen DC enerji, invertör kullanılarak AC enerjiye çevrilir ve sistemdeki çift taraflı çalışan sayaca bağlanarak dağıtım hattına verilir ve yapının yıllık enerji tüketimi ve üretimi arasındaki fark bu sayaç ile belirlenir eğer fazla enerji üretmiş ise bunun bedelini dağıtım firmasından alınır eğer fazla tüketmiş ise sadece fark kadar bedel ödenir.

Sistemde günlük üretilecek en az enerji miktarı (GÜEE)

$$GÜEE = PS \times t \times W_{pmin} \quad [\text{kWh/gün}] \quad (4.4)$$

$$GÜEE = 4 \times 7.5 (\text{saat/gün}) \times 275 (\text{watt}) = 8,25 \text{ kWh/gün}$$

Sistemin kuruluş maliyetini belirleyen maksimum gücü diğer bir adıyla kurulu gücü hesaplamada panel sayısı ve bir modülün maksimum enerji çıkışının çarpımıyla bulunur ve bu sonucu ortalama günlük güneşlenme süresiyle çarpınca günlük üretilen maksimum enerji miktarı (GÜME) elde edilir.

$$GÜME = PS \times t \times W_{pmax} \quad [\text{kW/gün}] \quad (4.5)$$

$$GÜME=4 \times 7.5(\text{saat/gün}) \times 300(\text{watt})=9 \text{ kWh/gün}$$

$$W_{p_{\max}} = \text{Paneldeki katalog maksimum güç çıkışı [W]}$$

Günlük üretilen minimum gücün ve maksimum gücün aritmetik ortalaması günlük üretilen ortalama enerji miktarını(GÜOE) verir.

$$GÜOE=(GÜEE+ GÜME)/2 \text{ [kW/gün]} \quad (4.6)$$

$$GÜOE =(8,25 \text{ kWh} + 9 \text{ kWh})/2 =8,625 \text{ kWh/gün} \text{ olarak bulunur.}$$

Seçilecek olan invertör GÜME 'ye göre belirlenir ve seçilen invertör Huawei Sun2000-8KTL dir. Ayrıntılı bilgiler aşağıdaki çizelgede belirtilmiştir.

Çizelge 4.4. Seçilen invertörün özellikleri (Huawei)

Teknik Özellikler	Sun2000-2KTL
Maksimum verim	%98.4
Avrupa Verimi	%97
Maksimum DC Girişi	2600W
Maksimum Giriş Gerilimi	600 V
Maksimum Giriş Akımı	10A
Maksimum Kısa Devre Akımı	11 A
Frekans	50Hz/60 Hz
Maksimum AC Çıkış Gücü	2000 W
Gece Enerji Tüketimi	<1W

4.1. Sistemin Ekonomik Analizi

Yapının günlük elektrik ihtiyacını karşılayacak kapasitede PV panel güneş panellerinin maliyeti bu teknolojinin ilk zamanlarında on grid sistemler için kW başına kurulum maliyeti 1500-2000 dolar civarında bulunmaktaydı. Lakin gelişen teknoloji ve seri üretim ile şuan kW enerji kurulumu yaklaşık 800-850 dolar civarındadır sistem küçüldükçe maliyet 1000-1200 dolar arasındadır.

Sitemimizde günlük üretilcek maksimum gücü 9 kWh/gün olarak hesaplanmıştır. Kurulu enerji gücünü bulmak için maksimum gücün günlük ortalama güneşlenme süresine bölünmesi gerekir. Sistemin maliyeti ekte bulunan proformada belirtilmiş, vergiler hariç kW başına 1000 \$ dır.(Katma değer vergisi dahil edildiğinde 1180 \$ dır.)

$$\text{Sistemin kurulu gücü} = GÜME / t \quad [\text{kW}] \quad (4.7)$$

Sistemin kurulu gücü = 9 [kWh/gün] / 7.5 [saat/gün] = 1.2 kW olur

Çıkan bu sonuç kurulacak olan sistemin kuruluş maliyetini belirleyen ana unsurdur, sistemin kurulum maliyetini (SKM) hesaplırsak, (Kur fiyatlarının dalgalanmasından dolayı dolar kuru sabiti 5.5 TL/\$ olacak şekilde 2019 yılı için sabit kabul edilmiştir.)

$$SKM = \text{Kurulu güç(kW)} \times \text{Birim fiyat (\$/kW)} \times \text{Kur sabiti(TL/\$)} \quad [\text{TL}] \quad (4.8)$$

$$SKM = 1.2(\text{kW}) \times 1180(\$/\text{kW}) \times 5,5 \text{ (TL/\$)} = 7788 \text{ TL}$$

Günümüzde hanelerde kullanılan elektrik enerjisi kWh fiyatı vergiler dahil 0,501 TL dir (Fırat Enerji Dağıtım A.Ş.).

$$\text{Hanenin yıllık elektrik enerji gideri} = YE \times \text{Enerji kWh fiyatı} \quad [\text{TL}] \quad (4.9)$$

Hanenin yıllık elektrik enerji gideri= $2856.81 \text{ kWh} \times 0.501 (\text{TL/ kWh}) = 1431.26 \text{ TL}$ olarak çıkmaktadır.

YEKDEM'den(Yenilenebilir Enerji Kaynakları Denetleme Mekanizması) faydalanabilecek üretim tesisleri 5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun (YEK Kanunu)'da; Rüzgâr, güneş, jeotermal, biokütle, biokütleden elde edilen gaz (çöp gazı dâhil), dalga, akıntı enerjisi ve gel-git ile kanal veya nehir tipi veya rezervuar alanı on beş kilometrekarenin altında olan hidroelektrik üretim tesisi kurulmasına uygun elektrik enerjisi üretim kaynakları olarak sıralanmıştır.

Üretim tesislerinde üretilen ihtiyaç fazlası enerji 10/05/2019 tarihli ve 30770 sayılı Resmî Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren Cumhurbaşkanî Kararı uyarınca tüketim tesisinin abone grubuna ait perakende tek zamanlı aktif enerji bedeli üzerinden on yıl süre ile satın alınacaktır. 5346 sayılı YEK Kanunu'nun yürürlük tarihi olan 18/5/2005 tarihinden 31/12/2020 tarihine kadar işletmeye girmiş ya da girecek olan ve bu Kanun kapsamında yer alan üretim tesislerine 10 yıl süre ile uygulanır. YEKDEM'de yer alan tesislere uygulanacak fiyatlar YEK Kanunu ile belirlenmiş olup hidroelektrik ve rüzgâr enerjisine dayalı üretim tesisleri için 7,3 US cent/kWh, jeotermal enerjisine dayalı üretim tesisleri için 10,5 UScent/kWh, biokütle ve güneş enerjisine dayalı üretim tesisleri için ise 13,3 US cent/kWh şeklindeydi.Bakanlar Kurulunca, yapılan kötü kurulumlar, suiistimaller, artan döviz maliyeti ve güneş enerjisi maliyetlerinin düşmesinden dolayı karar aşağıdaki gibi değiştirilmiştir.

Bakanlar Kurulunda alınan karar ile, 31.12.2020 tarihine kadar işletmeye alınan YEK Destekleme mekanizmasına tabi olan santraller için, konut aboneleri için 10 kW'a kadar, ticarethane, sanayi, tarımsal sulama ve aydınlatma aboneleri için 1000 kW'a kadar üretilen ihtiyaç fazlası elektrik enerjisi için EPDK'nın belirlememiş olduğu kendi abone grubuna ait perakende tek zamanlı aktif enerji bedelinin ödeneceği ve bununla birlikte buna 10 yıl alım garantisi verileceği kesinleştirildi.

Tek zamanlı aktif enerji bedeli meskenler için 42,21955338 kr/kWh ve aylık mahsuplaşma sistemine göre hesaplamalar yapılarak ödemeler yapılmaktadır.(TEDAŞ Geneli Elektrik Birim Fiyat Tarifeleri 17.01.2019 ek.1)

Sistemin yıllık ortama üreteceği enerji miktarı (YOÜE)

$$YOÜE = \text{Gün sayısı(yıl/gün)} \times GÜOE \quad [\text{kWh/yıl}] \quad (4.10)$$

$YOÜE = 365 \times 8,625 \text{ kWh} = 3148,125 \text{ kWh/yıl}$ (Üretilen enerji miktarı ortalama değere göre yapılmıştır.)

$$\text{Üretilen fazla enerji} = YOÜE - YE \quad [\text{kWh/yıl}] \quad (4.11)$$

$$\text{Üretilen fazla enerji} = 711,688 \text{ kWh/yıl}$$

$$\text{Satılan enerjinin bedeli} = \text{Üretilen fazla enerji} \times \text{birim fiyat (kr/kWh)} \quad [\text{TL}] \quad (4.12)$$

Sisteme aylık mahsuplaşmaya göre satıldığında yapılacak olan hesaplama 4.10 formülüne göre yapılır.

PV panel güneş pilleri ve diğer kısımlar ömürlerini doldurduktan sonra sistemin kurulum maliyetinin %25-30 aralığında geri dönüşüm için satılır. Buna hurda bedeli denmektedir. Çalışmamızda hurda bedeli ortalama değer olan %27,5 olacak şekilde alınmıştır.

Çizelge 4.5. Konutun küçük ölçekteki (günlük enerji için) sisteminden aylara göre oluşacak fayda

Aylar	Aylık Ortalama Enerji Tüketimi (Basit Günlük İhtiyaç) kWh/ay	Aylık Üretilen Enerji Miktarı kWh/ay	Oluşan Enerji Farkı (kWh/ay)	Oluşan Gelir (TL)
Ocak	238,0675	146,88	-91,1875	-45,685
Şubat	238,0675	177,48	-60,5875	-30,354
Mart	238,0675	216,72	-21,3475	-10,695
Nisan	238,0675	258,48	+20,4125	+4,318
Mayıs	238,0675	326,88	+88,8125	+37,479
Haziran	238,0675	396,36	+158,2925	+66,8
Temmuz	238,0675	414,36	+176,2925	+74,431
Ağustos	238,0675	391,32	+153,2525	+64,704
Eylül	238,0675	343,44	+105,3725	+44,500
Ekim	238,0675	247,32	+9,2525	+3,907
Kasım	238,0675	176,04	-62,0275	-31,076
Aralık	238,0675	124,2	-113,8675	-57,048
Yıllık Toplam Enerji Geliri				46,85

SAES: Sistemin kendini Amorti etme süresi

$$SAES = \frac{\text{Sistemin Yatırım Bedeli} - \text{Hurda Bedeli}}{\text{Yıllık Tüketilen Elektrik Enerji Maliyeti} + \text{Sistemden Gelen Fayda}} [\text{yıl}] \quad (4.13)$$

$$SAES = \frac{(7788 - 2138,4) \text{ TL}}{(1431,26 + 46,85) \text{ TL/yıl}} = 5,13 \text{ yıl}$$

olarak bulunur. Hurda bedeli dahil edilmez ise amorti etme süresi 5,3 yıl olmaktadır.

Gerçek değer sistemin ömrünü baz alındığında paranın değerinin kaybına neden olan durumlara göre hesaplama yapılır. Hesaplama yapılırken kendi öz sermayemiz dahil dışardan kullanılan tüm kaynaklardaki (krediler dahil) faiz oranları ile beklenen fiyat artış oranları (enflasyon) arasında bir ilişki kurulur ve bununla paranın zamana karşı yıpranma oranı hesaplanır ve net bugünkü değeri (NBD) denklem 4.12 kullanılarak bulunmuş olur.

$$NBD = \frac{R_1}{(1+i)} + \frac{R_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{R_n}{(1+i)^n} - C \quad (4.14)$$

R=Net Nakit Girişi

İ=Marjinal Sermaye Maliyeti(Iskonto Maliyeti)

C= Yatırım Harcaması

n= Yatırımın Ekonomik Ömrü

Iskonto oranı paranın(projeyle bağlanan kaynakların) gelecekteki değerini gösteren oran (öz sermaye indirgeme oranı) olduğu için önemlidir ve denklem 4.13 ile belirlenir.

$$i = \frac{1+k}{1+e} - 1 \quad (4.15)$$

e=Beklenen Enflasyon Oranı

k=Cari(Bono) faiz oranları

Yıllık bono faizi = %10 (Dolar kuruna göre)

Türkiye TEFE artış oranı (enerji) = %4 (Dolar kuruna göre)

Öz sermaye için indirgeme oranı(i)=[(1+0,1)/(1+0,05)]-1=0,0476=%5,77

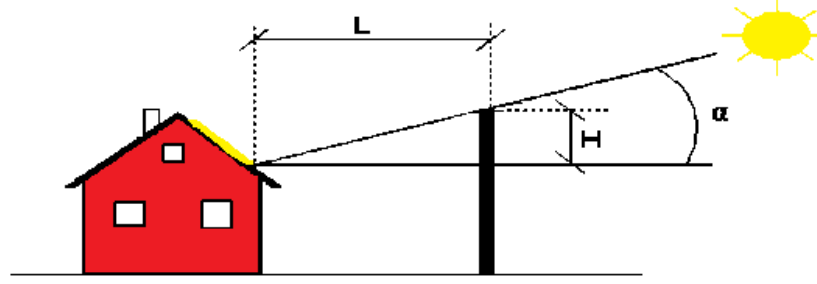
Çıkan sonuç denklem 4.12’de kullanılırsa ve çıkan sonuç sistemin amorti etme süresi olan denklem 4.11’de yerine yazılıp paranın gerçek değeri ile hesaplanır ise gerçek amorti etme süresi bulunmuş olur. Gerekli işlemler yapıldığında gerçek amorti etme süresi 5,83 yıl olarak bulunur eğer hurda bedeli dahil edilmez ise 8,5 yıl olmaktadır.

Yukarıda da görüldüğü gibi sistem kendini teorik olarak 6 yıldan kısa bir sürede kendini amorti etmekte uygulamada beklenmedik hava şartları (gölgelenme vb.) ve diğer etkenler yaklaşık %15-20 oranında amorti süresini uzatmakta ve amorti süresi yaklaşık olarak 6,45 yıl olmakta ve her yıl enerjide değişen durumlara göre yapılan zamları da baz alırsak amorti süresinin azalacağı ve sistemin getirisinin de artacağı görülmektedir.

Sistemin ömrü 25 yıl olduğu göz önüne alınırsa hane enerjisine 18 yıldan fazla enerji için bedel ödenmeyecektir. Analizin sonucunda güneş enerjisi yatırımının uygulamasının günümüz şartlarında bir hane içinde son derece makul ve mantıklı bir yatırım olduğu görülmektedir. Bunun yanında sağlanan enerji tasarrufu daha az birincil enerji kullanımına sebep verecek ve termik santrallerde her kWh enerji için 0,915 kg karbondioksit yayıldığı göz önüne alınırsa küçük sistem vesilesiyle doğaya yılda 2880,5 kg karbondioksit salınımının önüne geçilecektir.

4.1.1. Sistemin kurulum aşamaları

Yapının çatısı bölge şartlarının coğrafi şartlarından dolayı eğik çatı modeli olduğu için panel eğimleri için ayrı bir ekipman kullanılmasına ihtiyaç duyulmamaktadır. Kuracağımız sistemin verimli olması ve uzun yıllar sorunsuz çalışması için çatı montaj yerinin tespitinin doğru yapılması gerekir. Bunun için de engellerden dolayı gölge düşme durumuna, düz yüzeylerde kurulan tesislerde güneş panelleri (modüller) arasındaki mesafeye dikkat edilmelidir. Güneş panellerinin (modüllerin) üzerine gölge düşmesi o modül grubunun verimini düşürmekte bazen tamamen devreden çıkmasına neden olabilmektedir. Güneş panellerinin yerleşim planı yapılırken güneş ışınlarının eğik gelme durumu göz önünde bulundurulmalıdır. Türkiye’de güneş ışınlarının en eğik (düşük açılı) geldiği tarih 21 Aralık tarihidir. Eğim açısı (α) bulunulan bölgeye göre değişir. Aynı zamanda yakınlarda bulunan ağaçlar ve çıkıntılı yapılar da gölge oluşturabilir. Güneş panellerinin yerleşim planı bu durumlara göre yapılmalıdır. Şekil 4.4’te de yapılacak olan hesaplamanın örnek bir çizim özerinde belirtilmiştir.



Şekil 4.4. Panellere engellerden dolayı düşen gölge

Engel ile panel arasındaki mesafe (L), $H/\tan\alpha$ değerinden büyükse engelden dolayı kesinlikle gölge oluşmayacaktır. Güneş sehpa'sı montajı yapılmadan önce yön kontrolü yapılmalıdır ve sistem güneşe bakacak şekilde monte edilmelidir. Ayrıca güneş sehpa'sının kurulacağı alanın diğer güneş sehpa'larından, ağaç ve binadan dolayı gölgelenmeyecek bir alana yerleştirilmesine dikkat edilmelidir. Güneş panellerinin sağlıklı olarak çalışabilmesi için yönünün güneşe bakması gerekmektedir. Kurulacak olan sistemin hem yazın hem de kışın kullanılması planlanıyor ise güneş sehpa'sı eğim açısı o bölgenin enlem açısıyla aynı olmalıdır. Bingöl'ün enlem açısı 39 derece olduğu için kurulacak sistemin sehpa açısı da 39 derece olmalıdır. Güç çıkışını artırmak amacıyla çok sayıda güneş paneli birbirine paralel ya da seri bağlanarak bir yüzey üzerine monte edilir .

Bu aşamadan sonra sistem sehpa'sının kurulacağı yerler belirlenir ve profil düzlemler çatıya monte edilir.

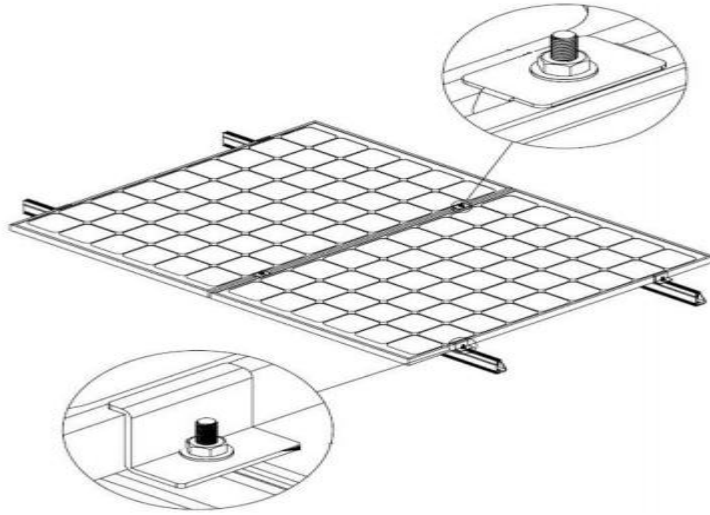
Çatı taşıyıcı sistem aparatları şunlardır:

- Paslanmaz çelikten yapılmış vidalar
- Paslanmaz çelikten yapılmış çatı köşebentleri (çatı çapaları) (şekil 4.5)
- Bağlantı ayakları, T profil
- Metal raylar (Şekil 4.6)



Şekil 4.5. Çatı köşebentleri (çatı çapaları) **Şekil 4.6.** Metal raylar

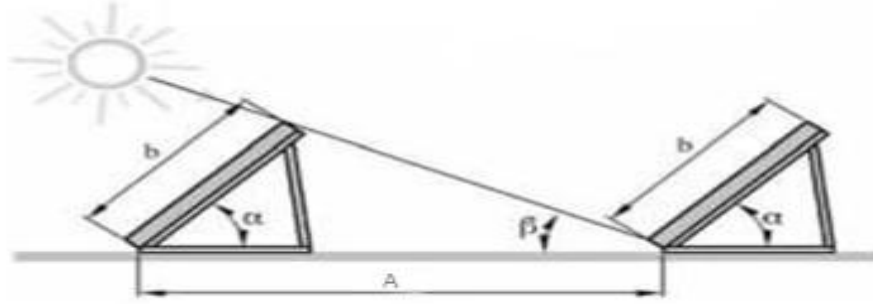
Panellerin çatı üzerine dış etkenlerden etkilenmesi için montaj işlemlerinin uygun şekilde Şekil 4.7 olduğu gibi yapılmalıdır.



Şekil 4.7. Uygun ekipmanla montajı yapılmış güneş panelleri

Eğer sistemi kurmak için evin çatısı uygun değilse herhangi uygun bir zemine sistemimizi kurarız ve kurulum yapılırken panellerin bir birine gölge yapmamasına Şekil 4.8’de

belirttiği şekilde azami derecede özen gösterilmelidir. Bu mesafe aşağıdaki formülle hesaplanmaktadır.



Şekil 4.8. Paneller arasındaki mesafe

Paneller arasındaki mesafe: $A=b[\cos\alpha+\sin\alpha/\tan\beta]$ ’ dır.

4.1.2. Panel kablo seçimi

Güneş enerjisi ile güneşten elektrik üretimi uygulamalarında, güneş pili, güneş paneli, solar panel sistemlerinde verimlilik çok önemlidir. Enerji kaybını asgari (minimum) seviyede tutmak için kullanılan elektrik kablosunun iletken kesit boyutuna azami dikkat edilmelidir. Aksi hâlde ciddi verim kaybı oluşacaktır. Uygun olmayan tasarımlarda ısınma ve yangın tehlikesi oluşabileceği dikkate alınmalıdır.

Fotovoltaik uygulamalar için özel olarak üretilen solar tip kablolar(şekil4.9) üstün kaliteli ham maddeler ile özel olarak üretilmektedir. Enerji iletiminin özel bir önem arz ettiği fotovoltaik uygulamalarda normal kabloların kullanımı hem sistem verimini düşürmekte hem de gereken uzun ömre sahip olmamaktadır. Solar enerji sistemlerinde kullanılan kabloların uzunluğu arttıkça, mesafeler uzadıkça ve/veya kablodan geçen akım arttıkça, iletken olması gereken kablomuzun üzerinde gerilim düşümü olur yani bir şekilde direnç oluşur. Bu noktada uygun kablo kesiti hesaplama ve uygun / yeterli özellikteki kablo seçiminin önemi ortaya çıkar (Köroğlu vd 2010).



Şekil 4.9. Solar kablo

Yukarıda açıklanan üstün özellikleri nedeniyle fotovoltaik sistemler için üstün kaliteli ham maddeler ile özel olarak hazırlanmış solar (fotovoltaik) kabloların kullanılması kaçınılmazdır. Enerji üretimine göre kablo seçimi yapılmalıdır.

Kablo kesitini hesaplamak için kullanılması gereken formül:

$$S = \frac{0,0175 \cdot 2L \cdot P}{f_k \cdot U^2} \quad [\text{mm}^2] \quad (4.17)$$

$$S = \frac{0,0175 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 1200}{0,03 \cdot 1,23^2} = 7,18 \text{ mm}^2$$

Ancak kablo tablosunda bu değere en yakın üst kablo kesiti olan 10 mm² lik kablo kesiti kullanılmaktadır.

Çizelge 4.6. Solar panel sistemlerinde kablo seçimi çizelgesi (Köroğlu vd 2010)

Kablo Uzunluğu [m]	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-9
Amper [A]	Kablo Kesiti [mm ²]							
0-20	2,5	6	6	6	10	10	10	10
21-36	6	6	10	10	20	20	20	35
37-50	6	6	10	10	20	20	20	35
51-65	10	10	20	35	35	35	35	35
66-85	20	20	35	35	35	35	35	35
86-105	20	20	35	35	35	35	35	35
106-125	35	35	35	35	35	35	35	35
125-150	35	35	35	35	35	35	35	35
151-200	35	35	50	50	50	50	50	50

S = İletken kesiti (mm²)

fk[%] = Bakır için iletken kaybı(%3)(0,03)

0,0175 = Bakır için spesifik direnç(Ohm × mm² / m)

L = Kablo uzunluğu(m)

P = Kablo tarafından alınması gereken güç(W)

U = Güneş panel sistemi voltajı(V)

4.1.3. Panel kol bağlantıları ve panel bağlantıları

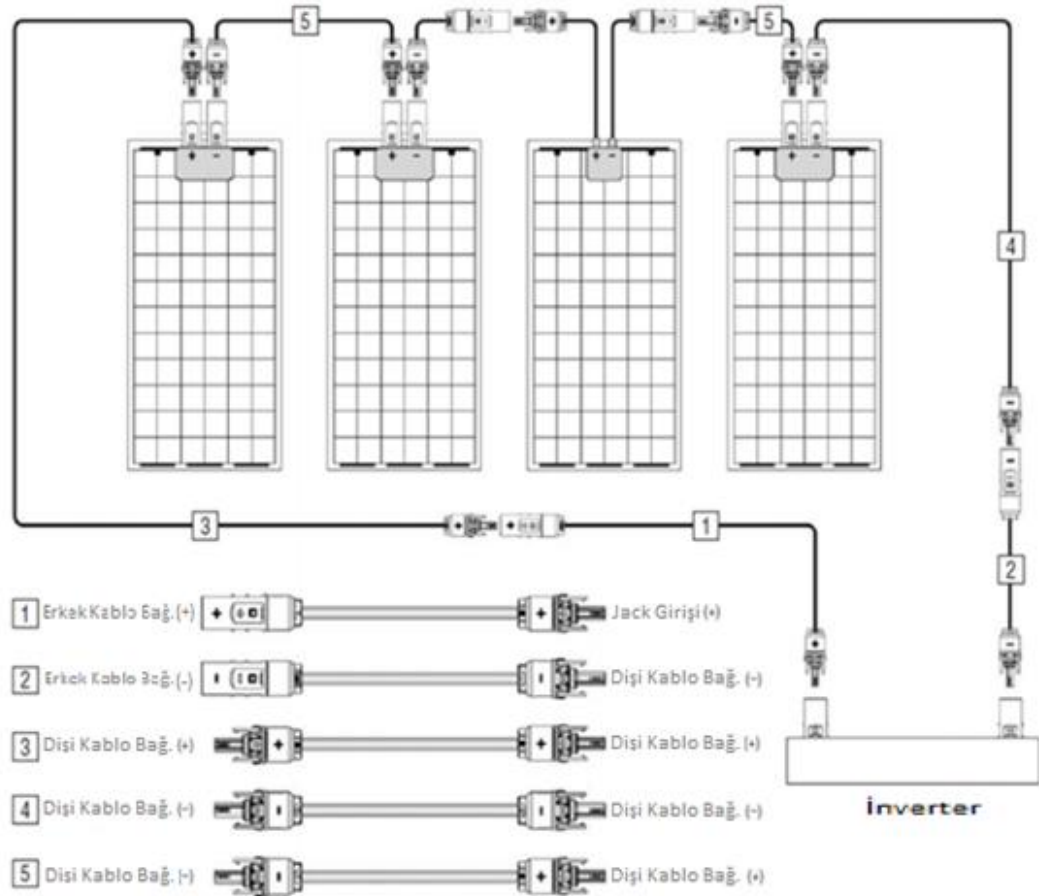
Güç çıkışını artırmak amacıyla çok sayıda güneş paneli birbirine paralel ya da seri bağlanır. Güneş panellerinin bağlantıları yapılırken solar kablo ve konnektörleri kullanılmalıdır. Şekil 4.10'da solar kablo ve konnektörlerin özellikleri belirtilmektedir.



TYCO ELECTRONICS		
Ürün	Solar kablo	Konnektör
Kesit	2.5; 4; 6 mm ²	2.5; 4; 6 mm ²
Minimum sıcaklık	-400C	-400C
Maksimum sıcaklık	1250C	1100C
Mevcut renkler	Siyah, mavi, kırmızı	Standard
Bağlantı şekilleri	-	Dişi, Erkek, T branch
Akım taşıma kapasitesi	2.5 mm ² - 41 A 4 mm ² - 55 A 6 mm ² - 70 A	25 Ampere kadar
Onay	IEC 60228 Class5 TÜV ve UL	TÜV ve UL

Şekil 4.10. Solar kablo ve konnektör özellikleri (Lexron Energy Systems)

Modüller bir birine seri veya paralel bağlanarak çatıya monte edilebilir, sistemimizde çıkış voltajı artırmak için seri bağlanmıştır (Şekil 4.11).



Şekil 4.11. Seri bağlı 4 adet güneş panelinin kablo konnektörü ile kablolama örneği

Paneller seri bağlandığında akımlar sabit kalır voltajlar toplanır. Çizelge 4.1 de görüldüğü gibi her bir panelin maksimum akımı yaklaşık 9,5 A ve maksimum gerilimi yaklaşık 32V tur. Sistem çıkış akımı 9,5A ve çıkış gerilimi 128 V olmakta.

4.2. Hanenin Tüm Enerji İhtiyacını Karşılacak PV Panel Sistemi ve Analizi

Yukarıda bir hanenin sadece günlük elektrik enerjisine yetecek kadar güneş enerjisi için analizler yapıldı, şimdi ise bu hanenin ısıtma ihtiyaçların da dahil olacağı PV panel güneş enerjisi sisteminin analizi incelenmiştir. Bingöl ili Doğu Anadolu'da bulunduğu için kış

şartlarında ısınma ihtiyaçları için kullanılan enerji ihtiyacı fazla olan iller arasında yer almakta bu ihtiyacı birincil enerji(kömür, doğalgaz) kaynaklarından karşılamaktadır. Yapının elektrik enerjisi ile ısıtılması ve bu enerji ihtiyacının güneş enerjisinden karşılanması için analizi yapılmıştır.

4.2.1. Yapının ısı kaybı hesabı ve gerekli güç hesabı

Yapının toplam ısı kayıpları belirlenip gerekli olan ısıtma yükü hesaplanmış ve bu sonuca göre konfor sıcaklığı için harcanacak elektrik enerjisinin üretimini hesaplanmıştır.

Çizelge 4.7. Yapının ısı geçirgenlik(K) katsayıları

PROJEDE KULLANILAN "K" KATSAYILARI			
NO	YAPI ELEMANININ ADI	İŞARETİ	K (W/m ² K)
1	TUĞLA İÇ DUVAR 20	İD20	1,13
2	TUĞLA İÇ DUVAR 10	İD10	1,47
3	KATARASI DÖŞEME	KAD	0,80
4	TOPRAĞA OTURAN DÖŞEME	TOD	1,22
5	YALITIMLI TOPRAĞA OTURAN DÖŞEME	YTOD	0,64
6	YALITIMLI TUĞLA DIŞ DUVAR	YDD	0,40
7	ÇATI TAVAN	YT	0,34
8	TEK PENCERE	TP	5,2
9	BALKON KAPISI	BK	5,2
10	İÇ TEK PENCERE	İTP	2,9
11	ÇİFT CAMLI PENCERE	ÇCP	3,3
12	İÇ KAPI	İK	2,3
13	CAMSIZ DIŞ KAPI	DK	3,5
14	PVC ÇİFT CAMLI PENCERE	PÇCP	2,6
15	CAMLI DIŞ KAPI	CDK	5,2
16	AÇIK ÇIKMA	AC	0,466
17	KOLON-KIRIS	KL	0,373

Çizelge 4.8. Projede kullanılan mahal sıcaklıkları

NO	MAHAL ADI	SICAKLIK (°C)
1	BANYO	24
2	SALON	20
3	GÜNLÜK ODA	20
4	YATAK ODASI	20
5	ÇOCUK ODASI	20
6	MUTFAK	20
7	ANTRE,HOL,KORİDOR	15
8	MERDİVEN BOŞLUĞU	10
9	TOPRAK	7
10	ÇATI ARASI BOŞLUK	-1
BİNGÖL İÇİN DIŞ HAVA SICAKLIĞI -18 °C		

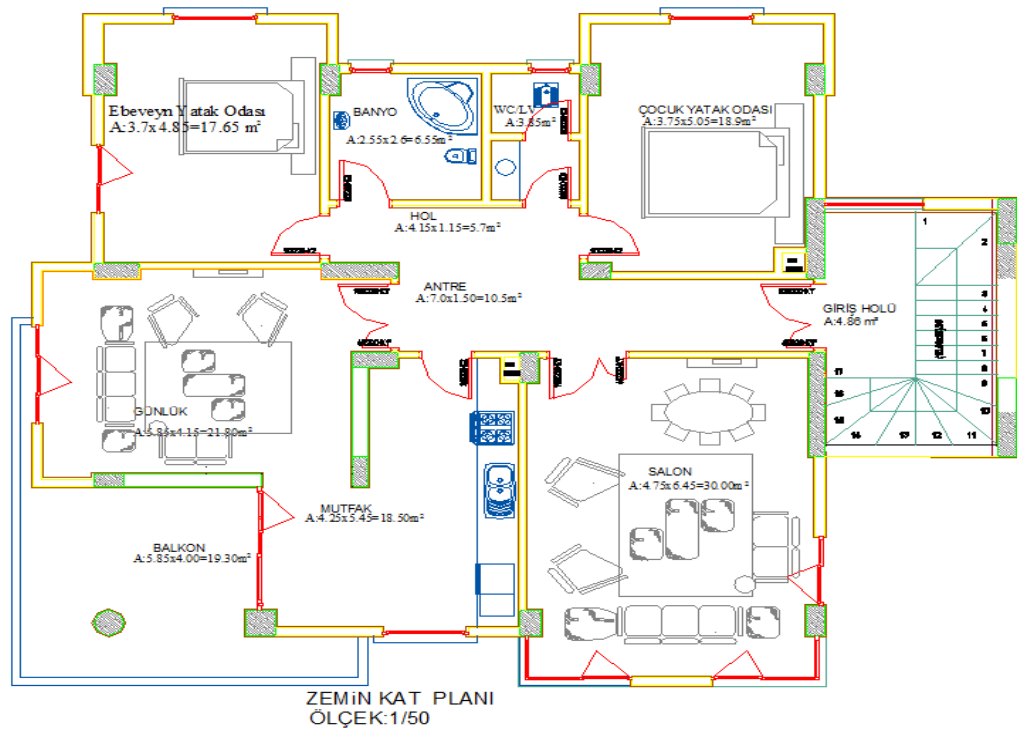
Çizelge 4.9. Bir odanın ısı kaybı hesabı örneği

														ISI KAYBI HESABI				Sayfa		1					
														Kat		zemin									
														Tarih:											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18								
Yapı Bileşeni			Alan Hesabı					Isı Kaybı Hesabı						Zamlar				QH Isı İhtiyacı							
İşareti	Yön	Kalınlık	Uzunluk	Yükseklik veya Genişlik	Yüzey	Adet	Çıkarılan	Hesaba Giren	K Katsayısı	Sıcaklık Farkı	K . (Ti - Td)	Zamsız Isı Kayb	ZD Birleşik	ZW Kat Yük.	ZH Yön	Z Toplam Zam									
		cm	m	m	m²	Ad.	m²	m²	$\frac{W}{m^2 \cdot ^\circ C}$	°C	$\frac{W}{m^2}$	W	%	%	%	1+%									
Z1 SALON 20 °C																									
CCP	G		1,70	2,2	3,74	2		7,48	3,30	38	125,4	938													
KL	G		5,05	0,5	2,53	1		2,53	0,37	38	14,17	35,79													
YDD	G		5,05	2,8	14,1	1	10	4,14	0,40	38	15,07	62,33													
İK			0,90	2,1	1,89	1		1,89	2,30	2	4,6	8,694													
ID10			10,78	2,8	30,2	1	6,03	24,2	1,47	2	2,932	70,82													
CCP	D		2,35	2,2	5,17	1		5,17	3,30	38	125,4	648,3													
KL	D		4,60	0,5	2,3	1		2,3	0,37	38	14,17	32,6													
YDD	D		4,00	2,8	11,2	1	7,47	3,73	0,40	38	15,07	56,23													
KL	D		0,65	2,8	1,82	1		1,82	0,37	38	14,17	25,8													
AC			5,00	1	5	1		5	0,47	38	17,71	88,54													
KL			2,20	1	2,2	1		2,2	0,37	10	3,73	8,206													
YTOD			5,00	6,6	33	1		33	0,64	10	6,368	210,1													
ENFİLTASYON KAYBI=														a	1,0	L	5	R	0,9	H	2185	15	5	1,2	2622,6
																					Ze	1	ΔT	38	46,2
TOPLAM ISI KAYBI																		2669							

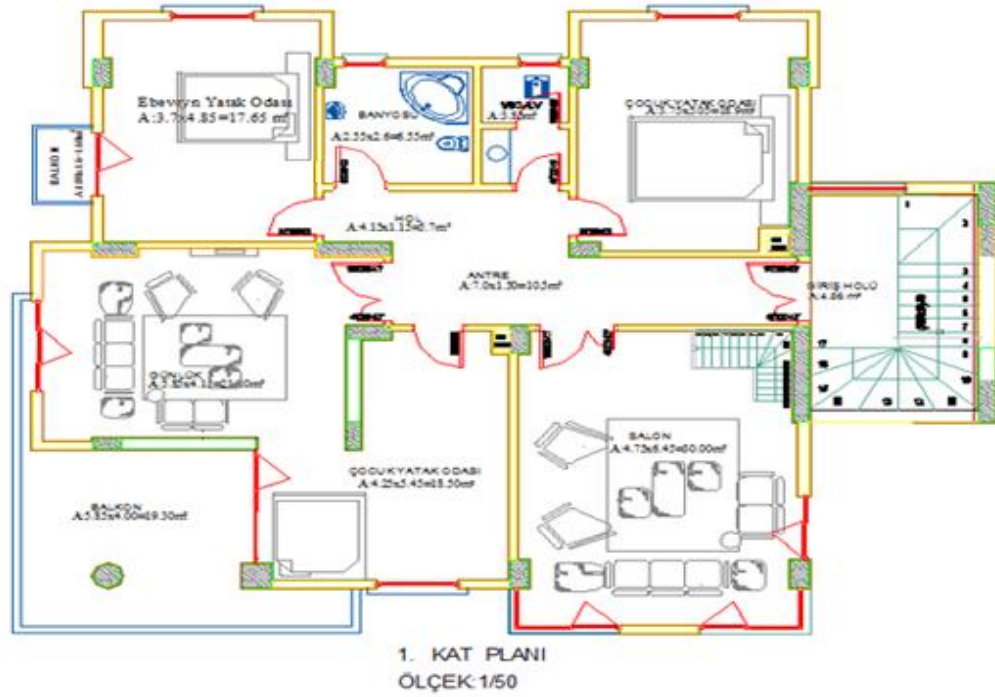
Yapının bir odasının ısı kaybı hesabı örneği verilmiş yapının geri kalan mahal hesaplamaları ve ayrıntıları ekte yer almaktadır. Projede kullanılan dubleks dairenin şekil

4.12 ve şekil 4.13’de olan mimari çizimde görüldüğü gibi 1 adet mutfak, 9 adet oda, 2 adet banyo ve 2 adet WC bulunmaktadır.

Yapının diğer mahalleri için yapılan ısı kayıp hesaplamaları sonucunda toplam ısı kaybı 16945 W olarak bulunmuştur ve yapının toplam ısınma ihtiyacı kayıp olan enerji miktarı kadardır.



Şekil 4.12. Yapının zemin kat yatay planı



Şekil 4.13. Yapının 1. kat yatay planı

olarak belirlenir. Sistem enerji kaybı 16945 W kadar olduğu için bu kaybı karşılayacak kadar çalışacaktır. Bingöl şartlarında günde ortalama 14 saat çalıştığı baz alınır ve yılda sistem 165 gün çalışır.(EMO)

Kurulan sistemin yıllık tüketeceği enerji miktarı(STEM) hesaplanırsa,

$$\text{STEM} = \text{Çalışma saati (saat/gün)} \times \text{Gerekli olan ısı(kW)} \times \text{Yıllık çalışma günü(gün/yıl)} \quad (4.18)$$

[kWh/yıl]

$$\text{STEM} = 14 \text{ (saat/gün)} \times 16,945 \text{ kW} \times 165 \text{ (gün/yıl)} = 39142,95 \text{ kWh/yıl}$$

$$\text{Isıtma dışında elektrik tüketimi (YE)} = 2856,81 \text{ kWh/yıl}$$

Yapının yıllık toplam enerji tüketimini(YTEM) sistemin yıllık enerji tüketimi ve ısıtma dışında enerji tüketiminin toplamına eşittir.

$$Y_{TEM} = S_{TEM} + Y_E \text{ [kWh/yıl]} \quad (4.19)$$

$$Y_{TEM} = (2856,81 \text{ kWh} + 39142,95) \text{ kWh/yıl} = 41999,76 \text{ kWh/yıl}$$

Günlük tüketim miktarını bulmak için toplam enerji sarfiyatını yılın gün sayısına bölerek elde ederiz. Kurulacak olan PV güneş paneli sisteminin gücünü ve panel sayılarını belirlemek için günlük tüketilen enerji miktarını (üretilmesi gereken enerji) ve sistemin verimi kullanılır.

$$\eta_{sis} = \eta_{inv} \cdot \eta_{pv} = 0,985 \times 0,9 = 0,886$$

$$\ddot{U}GE = Y_{TEM}(\text{kWh/yıl})/\text{gün}(\text{yıl/gün}) \times \eta_{sis} \text{ [kWh/gün]} \quad (4.20)$$

$$\ddot{U}GE = 41999,76 \text{ (kWh/yıl)} / 365(\text{yıl/gün}) \times 0,886 = 129,870 \text{ kWh/gün olur.}$$

Panel sayısını formül 4.3'de belirtildiği gibi yapılır.

$$PS = \frac{\ddot{U}GE}{W_p \times t} = \frac{129870 \text{ Wh/gün}}{300 \text{ W} \times 7,5 \text{ saat/gün}} \text{ [adet]}$$

$$PS = 57,72 \text{ adet panel çıkar 58 adet seçilir.}$$

Sistemde günlük en az üretilecek enerji miktarı formül 4.4 kullanılarak bulunur.

$$GE\ddot{U}E = PS \times t \times W_{pmin}$$

$$GE\ddot{U}E = 58 \times 7,5(\text{saat/gün}) \times 275(\text{watt}) = 119,625 \text{ kWh/gün}$$

Sistemde günlük maksimum üretilecek enerji miktarı formül 4.5 kullanılarak bulunur.

$$GM\ddot{U}E = PS \times t \times W_{pmax}$$

$$GM\ddot{U}E=58 \times 7.5(\text{saat/gün}) \times 300(\text{watt})=130,500 \text{ kWh/gün}$$

Günlük ortalama üretilecek enerji miktarı (GÜOE) formül 4.6 kullanılarak bulunur.

GÜOE=125,1 kWh/gün olarak bulunur. (Üretilen enerji miktarı ortalama değere göre yapılmıştır.)

Seçilecek olan invertör GMÜE'ye göre belirlenir ve seçilen invertör Huawei Sun2000-17KTL dir. Ayrıntılı bilgiler aşağıda ki çizelgede belirtilmiştir.

Çizelge 4.10. Invertör Sun2000-17KTL'nin özellikleri (Huawei)

Teknik Özellikler	Sun2000-17KTL
Maksimum verim	%98,5
Avrupa Verimi	%98
Maksimum DC Girişi	19,200W
Maksimum Giriş Gerilimi	1000 V
Maksimum Giriş Akımı	18 A
Maksimum Kısa Devre Akımı	25 A
Frekans	50Hz/60 Hz
Maksimum AC Çıkış Gücü	18,700 W
Gece Enerji Tüketimi	<1W

4.2.2. Sistemin ekonomik analizi

Sitemimizde günlük üretilecek gücü hesaplanmıştı kurulu enerji gücünü hesaplamak için formül 4.7 kullanılarak bulunur. Sistemin maliyeti ekte bulunan proformada belirtilmiş, vergiler dahil kW başına 1180 \$ dır. (Fiyat en üst yüksek değer alınarak hesaplamalar yapılmıştır.)

Sistemin kurulum güç= 130,5 kWh/7,5 saat=17,4 kW olur.

(Kur fiyatlarının dalgalanmasından dolayı dolar kuru sabiti 5.5 TL/\$ olacak şekilde 2019 yılı için sabit kabul edilmiştir.)

Sistemin kurulum maliyeti formül 4.8 kullanılarak bulunur,

$$SKM=17,4(kW) \times 1180(\$/kW) \times 5.5 (TL/\$) = 112926TL$$

Günümüzde hanelerde kullanılan elektrik enerjisi kWh fiyatı vergiler dahil 0,501 TL dir (Fırat Enerji Dağıtım A.Ş.).

Çizelge 4.11. Konutun tüm enerji ihtiyacının sağlandığı sisteminden aylara göre oluşacak fayda

Aylar	Aylık Ortalama Enerji Tüketimi kWh/ay	Aylık Üretilen Enerji Miktarı kWh/ay	Oluşan Enerji Farkı kWh/ay	Oluşan Gelir TL
Ocak	7592,200	2124,85	-5467,35	-2739,14
Şubat	6823,670	2319,10	-4504,50	-2256,78
Mart	7592,200	3135,30	-4456,90	-2232,91
Nisan	4982,670	3618,60	-1364,07	-683,400
Mayıs	2610,370	4576,20	+1963,83	+984,880
Haziran	238,0675	5548,85	+5310,78	+2242,21
Temmuz	238,0675	5800,83	+5562,76	+2348,60
Ağustos	238,0675	5478,30	+5240,23	+2212,43
Eylül	238,0675	4808,00	+4569,93	+1929,43
Ekim	238,0675	3462,40	+3224,33	+1361,31
Kasım	3796,520	2464,50	-1332,02	-667,340
Aralık	7592,200	1738,80	-5853,40	-2932,55
Yıllık Toplam Enerji Geliri				-2645,70

Yukarıda alınan günler yıl içinde gereken ısınma günleri meteoroloji genel müdürlüğünün verileri baz alınarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.12. Bingöl 2018 yılı aylık güneşlenme verileri (Bingöl Buğrahan GES)

AYLAR	G_{yatay} (kWh/m ²)	T_{hava} (°C)	G_{panel} (kWh/m ²)	G_{etken} (kWh/m ²)	Püretim (MWh)	T_{panel} (°C)
Ocak	31,64	-2,600	91,2	88,5	268,5	1,210
Şubat	37,23	-1,300	106,9	104,0	310,2	2,350
Mart	59,56	5,230	140,7	136,5	395,7	12,40
Nisan	69,41	11,30	144,5	140,0	395,7	20,50
Mayıs	86,61	16,80	174,5	168,7	470,1	31,72
Haziran	72,77	22,62	195,4	189,0	511,2	42,22
Temmuz	77,18	27,42	198,4	191,7	518,8	53,25
Ağustos	64,69	27,30	210,2	204,0	539,7	52,21
Eylül	52,87	20,85	177,2	172,3	446,2	39,11
Ekim	46,99	14,78	140,2	136,4	382,2	28,32
Kasım	33,26	6,550	96,70	93,90	274,5	17,64
Aralık	28,37	1,220	81,10	78,70	237,9	5,870

G_{yatay} : Yatay Düzleme Gelen Küresel Işınım

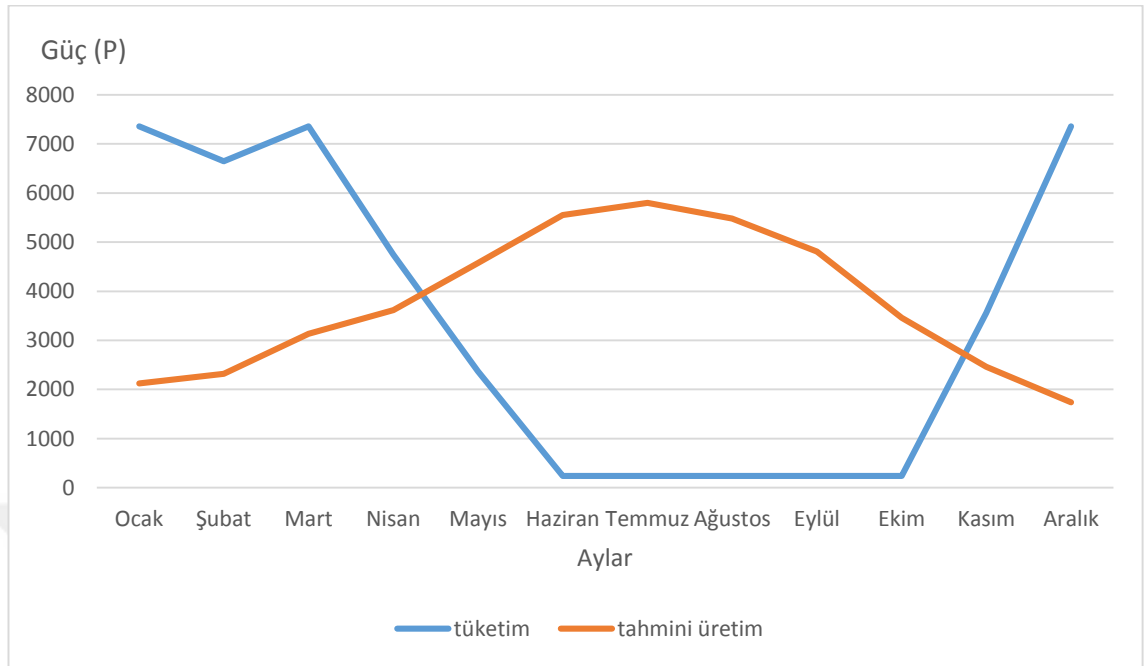
T_{hava} : Ortalama Hava Sıcaklığı

G_{panel} : PV Panele Düşen Ortalama Işınım

G_{etken} : Etken Küresel Işınım

Püretim: Üretilen Aylık Ortalama Enerji

T_{panel} : PV Panellerin Ortalama Sıcaklık Değeri



Şekil 4.14. Konutun aylara göre tahmini ortalama tüketim ve üretim miktarları

Şekil 4.14'te hanenin tükettiği enerji ve teorik olarak hesaplanan tahmini enerji miktarı belirtilmektedir. Yapılan hesaplamalar teorik verilere göre yapılmaktadır. Çizelge 4.11'da çıkan sonuçla yapının enerji sarfıyatı için yıllık ödeyeceği miktar 2645,70 TL olmakta ve bu miktarda bir hanenin enerji giderlerini az miktarda maliyet ile karşıladığını göstermekte ileriki yıllarda enerji maliyetleri artarsa bu miktar da artacaktır. Lakin enerji maliyetlerinde büyük oranda tasarrufa neden olacak ve enerji giderleri için harcanan maliyetler azalacaktır.

$$\text{Yapının yıllık elektrik enerjisi gideri} = Y_{TEM} \times \text{Enerji kWh fiyatı [TL]} \quad (4.21)$$

Yapının yıllık elektrik enerjisi gideri = 41999,76 kWh x 0.501(TL/ kWh) = 21041,88 TL olarak çıkmaktadır.

Sistemin yapılmasıyla yapının yıllık ödeyeceği enerji maliyeti çizelge 4.10 da toplamda 2645,70 TL/yıl olur ve bu da amorti etme süresinin uzamasına neden olur

SAES: Sistemin kendini Amorti etme süresi

$$SAES = \frac{\text{Sistemin Kurulum Maliyeti-Hurda Bedeli}}{\text{Elektrik Enerji Maliyeti+Sistemden Gelen Fayda}} [yıl] \quad (4.22)$$

$$SAES = \frac{(112926-31054,65) TL}{(21041,88-2645,70) TL/yıl} = 4,45 \text{ yıl}$$

olarak bulunur. Hurda bedeli dahil edilmez ise amorti süresi 6,13 yıl olarak bulunur.

Denklem 4.11, 4.12 ve 4.13 kullanılarak gerçek amorti süresi hesaplanır ise 5,86 yıl olarak bulunur eğer hurda bedeli çıkarılır ise gerçek amorti süresi 7,8 yıl olur.

Görüldüğü gibi sistem altı yıla yakın bir sürede kendini amorti etmekte ve bu değerlere oluşacak olan kayıpları da eklenirse (yaklaşık %15-20) bu süre yaklaşık 7 yılı fazla geçmemekte güneş panellerinin ömrü 25 yıl olduğu baz alınır 17 yıldan fazla bir süre enerji giderleri için harcaması gereken maliyetin neredeyse tamamını karşılamaktadır.

4.2.3. Konvansiyonel enerji kaynaklarıyla kıyaslama

Sistemin yapılması sonucunda konvansiyonel enerji kullanımına ihtiyaç duyulmayacaktır. Yatırım yapılmazsa binanın enerji ihtiyaçlarını maliyeti sürekli artan birincil enerji kaynaklarından (linyit kömür veya doğal gaz) karşılamak zorunda kalacaktır. Yapı enerjisini konvansiyonel enerji kaynaklarından sağlaması durumunda oluşacak maliyet ve yakıt miktarları hesaplanırsa,

Çizelge 4.13. Yakıtların bazı özellikleri

Yakıt Türü	Yakıtın Isıl Değeri	Birim Fiyatı
Linyit Kömürü	¹ 6980W/kg	¹ 1,7 TL
Doğal Gaz	² 9155 kcal/m ³	² 1,2833 m ³ /TL

¹: Binkok Kömür 2019 fiyatı ²: Doğu Gaz A.Ş 2019 gaz fiyatı

$$\text{Yakıt miktarları} = Q_K \cdot Z_g \cdot Z_y / H_u \cdot \eta_K \cdot 2 \quad (4.23)$$

Denklemleri ile tüm yakıt türleri için kullanılarak hesaplanabilir.

Q_K =Kazanın ısı kapasitesi veya Binanın saatlik ısı ihtiyacı (kW/h)

Z_g =Günlük çalışma süresi (saat/gün)

Z_y =Yıllık çalışma süresi (gün)

H_u =Yakıtın alt ısı değeri (kW/h)

η_K =Kazanın verimi (%)

Kazan verimi η_K için aşağıdaki değerler verilmektedir.

Doğalgaz için=0.85-0.92

Linyit kömürü için=0.60-0.65

Kok ve maden kömürü için=0.65-0.70

Hanenin ısınma ihtiyacı için linyit kömür kullanılsaydı,

Yakıt miktarı=16945Wx 14 saat/gün x 165 gün / 6980W/kg x 0,62x2

Kömür yakıt miktarı=4477,2 kg

Yıllık yakıt maliyeti=4477,2 kg x 1,6TL/kg=7163,52 TL olarak bulunur.

Sistemde doğalgaz kullanılması durumunda yakıt miktarı EPDK'nın belirlediği yöntemle hesaplanırsa,

Doğal gaz piyasasında faaliyette bulunan tüm tüzel kişiler işlem yaptıkları doğal gaz miktarını enerji bazında gösterir. Doğal gaz miktarının enerji bazında hesaplanması için;

1 Kalori = 4,184 Joule (thermochemical calorie)

1 kWh = 3.600.000 joule kullanımıyla, 9155 kcal/m³ üst ısı değeri esas alınarak

1m³ = 10,64 kWh kullanılır(Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu 2002 hesap standardına göre)

Saatlik yakıt miktarı = Binanın Isı İhtiyacı / Kazan Verimi x Yakıt ısı değeri

Saatlik yakıt miktarı=16945 W/ 0,95 x10,64 m³/ kWh=1,66 m³/ h

Yakıt tüketimi = Saatte tüketilen yakıt miktarı x Günlük yakma saati x Yıllık yakım günleri

Yakıt Tüketimi = 1,66 m³/ h x 14(h) x165 =3834,6 m³

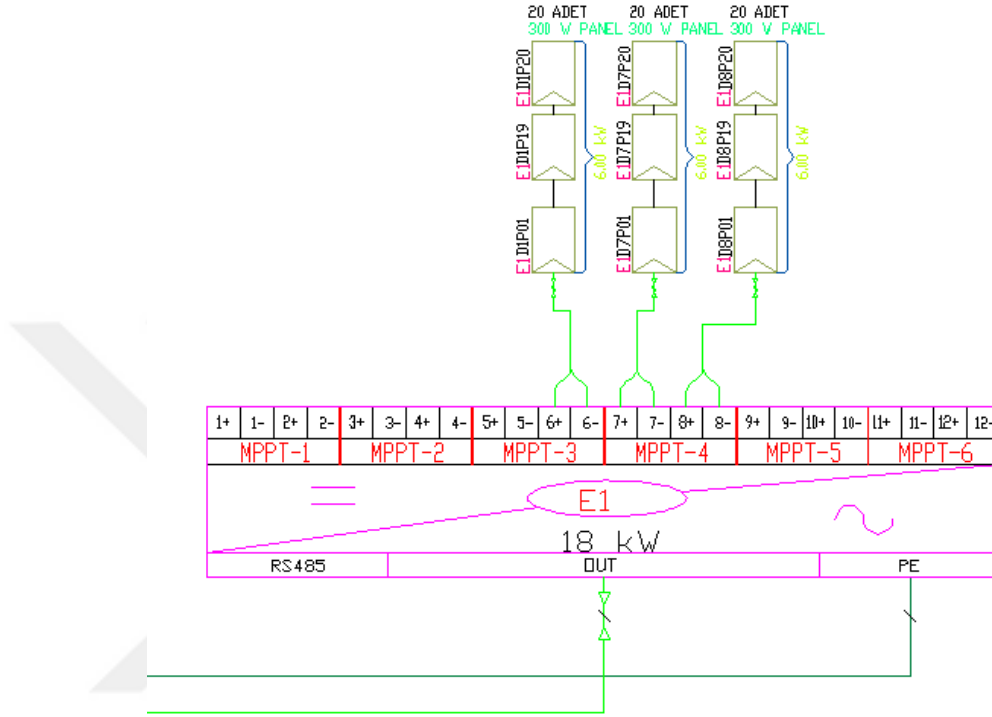
Yıllık yakıt maliyeti=3834,6 m³ x 1,2833 TL/ m³=4920,94 TL olarak bulunur.

Yapılan hesaplamalarda görülmektedir ki doğal gaz ve kömür ile hanenin enerji ihtiyacı karşılandığında yıllık maliyetleri ile sistemin sağladığı fayda kıyaslanınca sistemin uygulanma gerekliliğini daha da kuvvetlendirmektedir.

4.2.4. Santralin kurulum projesi

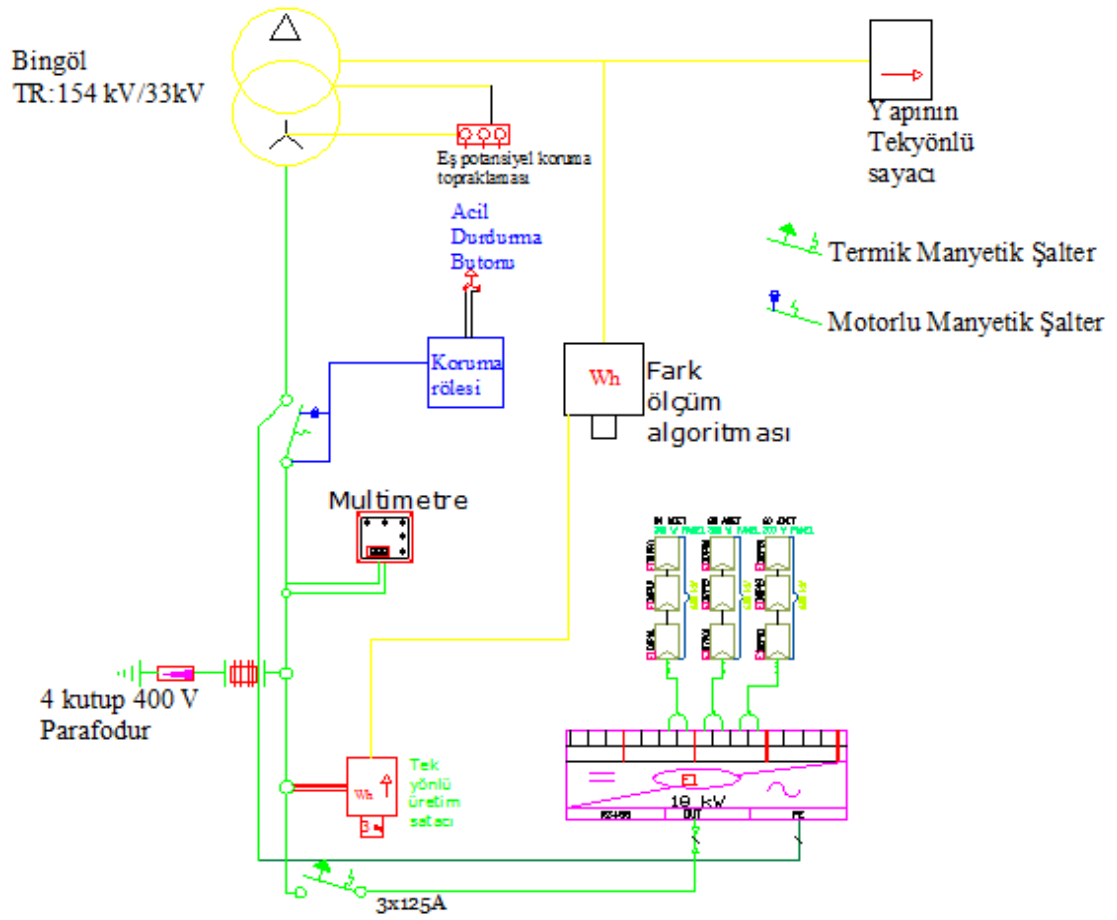
Sistem kurumu yaparken elde edilecek enerjiye göre bir evirici seçimi yapmak gereklidir. Güneş panelleri demetlerinin çıkış noktaları Şekil 4.14'te belirtildiği gibi eviricinin

bağlanma yerlerine uygun bir şekilde bağlanmalı ve paneller her çıkan loba uygun olarak isimlendirilmelidir.



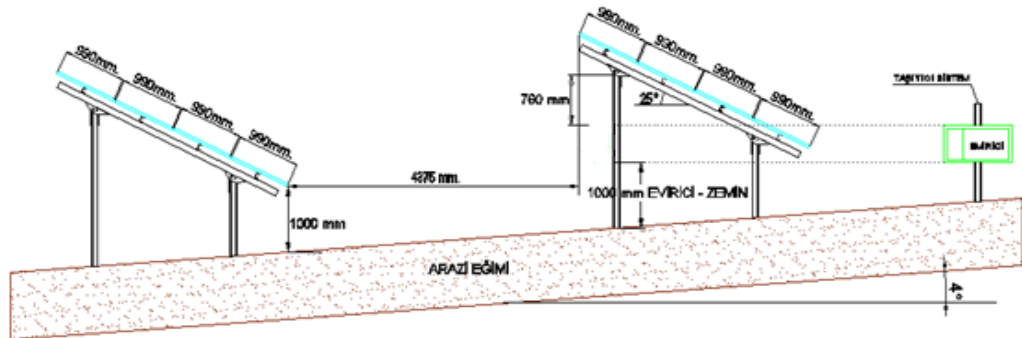
Şekil 4.15. PV panellerin dizilimi ve invertöre bağlanma biçimi

Santralin (sistemin) kurulumu yapılırken Şekil 4.15’de gösterildiği gibi sistemi koruyacak ekip ve düzenekler yerleştirilmiştir. Panel sehpaları arasındaki mesafe ve panellerin dizilimi ve eviricinin konumu Şekil 4.16’da olduğu gibi yönetmenliklere uygun olacak şekilde yapılmıştır.



Şekil 4.16. Güneş paneli-yapı entegre sistemin çizimi

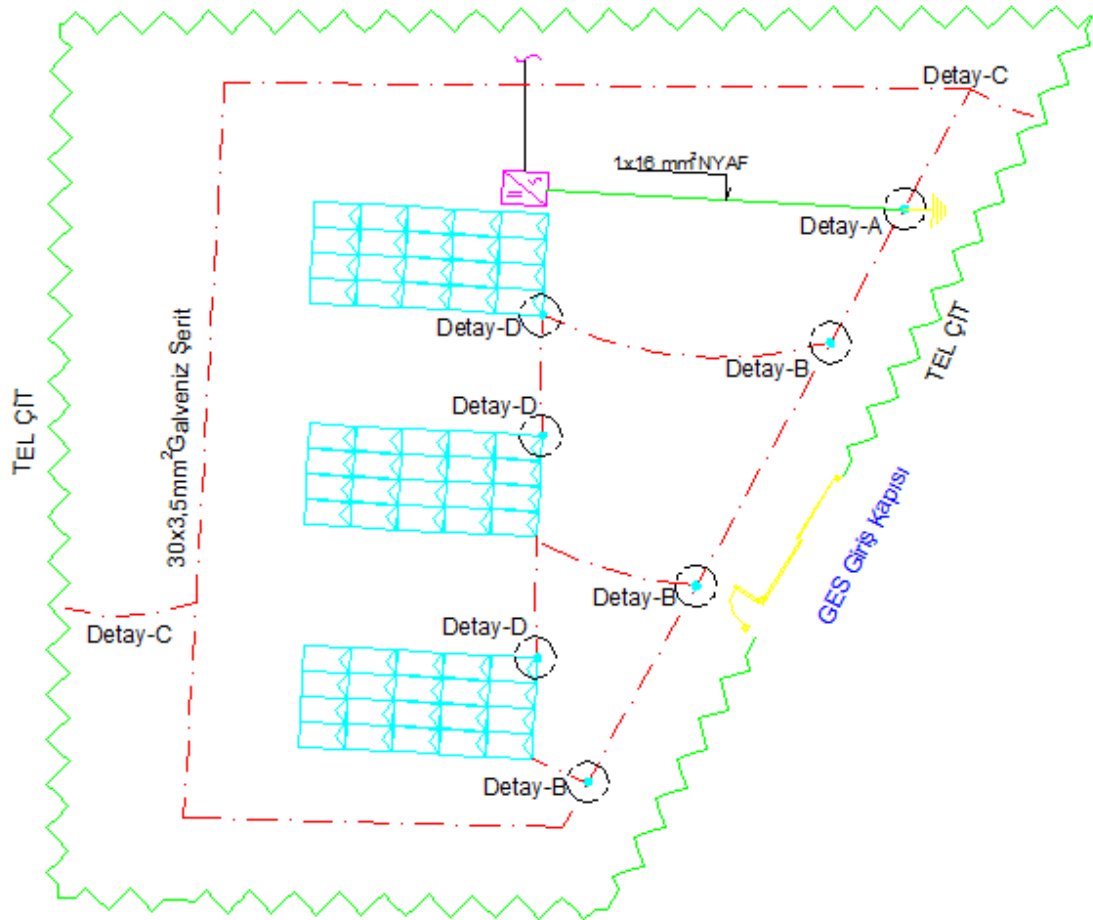
Fark ölçüm algoritması sistemin kurulacağı dağıtım firmasının üretilen ve tüketilen enerjiler arasındaki farkı ölçmek için kullanmış olduğu bir cihaz olup yatırım maliyetine dahil değildir.



Şekil 4.17. Panel-Evirici kesit görünümü

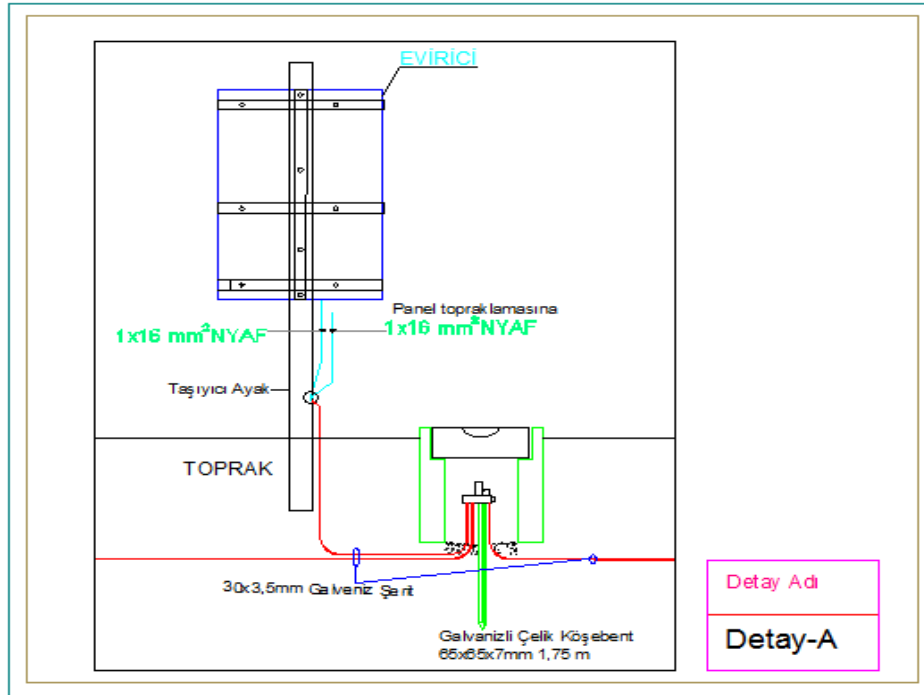
Şekilde her taşıyıcı tezgahta dört adet panel yerleştirilmiş(ekonomik olarak daha avantajlı olduğu için) eviricinin yerleşimi güneş paneli santrali yönetmenliğine göre yapılmıştır.

Santralin önemli bir durumu da sistemi aşırı yüklere karşı korumak için topraklanma bağlantıları Şekil 4.17’de belirtildiği gibi yapılmalı her bir ayrıntı şekil üzerinde ayrıca belirtilmiştir.

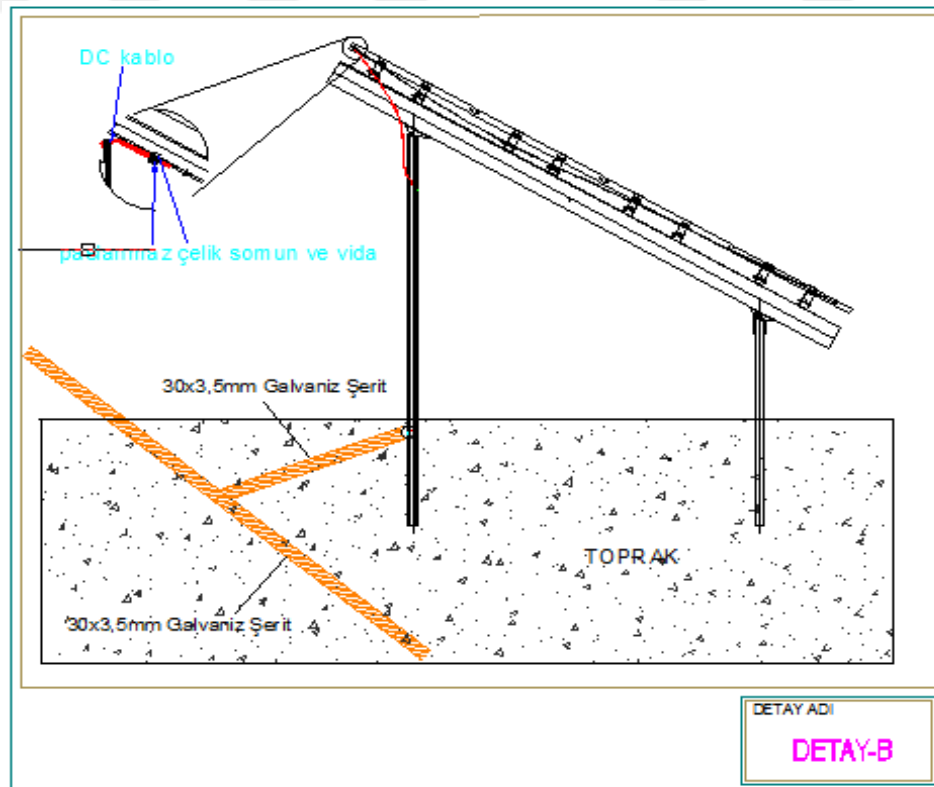


Şekil 4.18. Santral topraklama detayları ve kuş görünümü

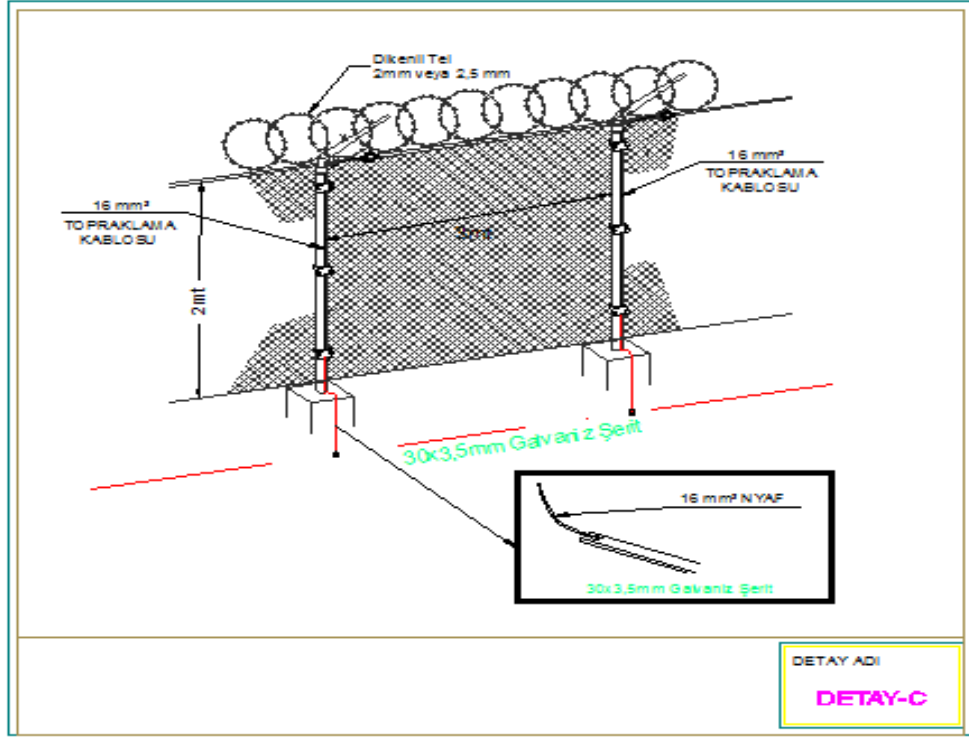
Detay-A,B,C,D her birinin çizimi ayrı ayrı olarak sırasıyla Şekil 4.18 , Şekil 4.19, Şekil 4.20, Şekil 4.21’de verilmiştir.



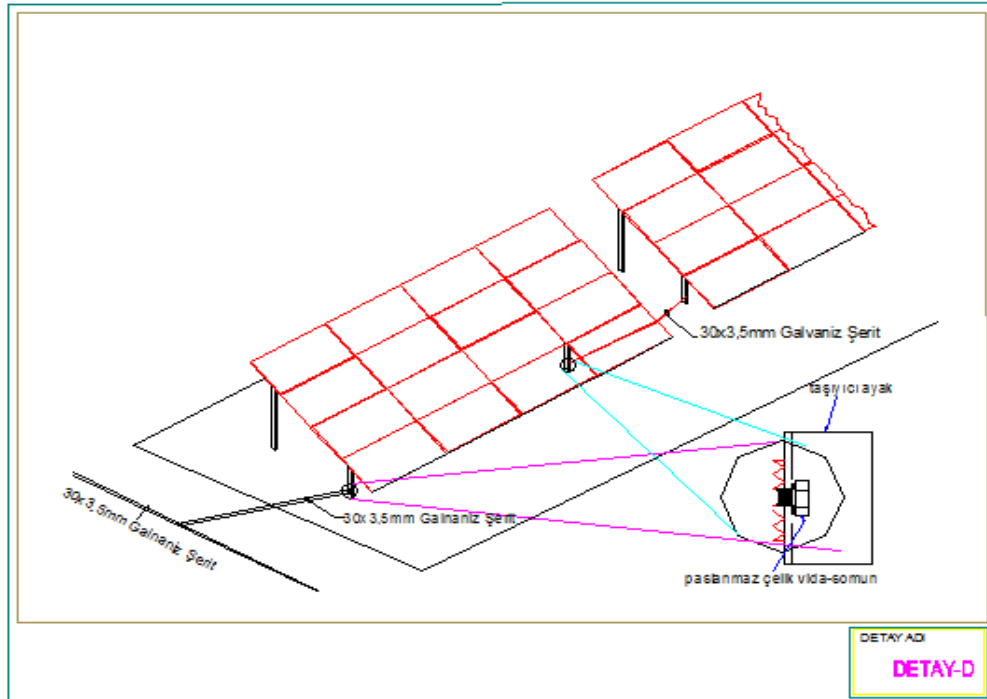
Şekil 4.19. Santral evirici topraklama detayı



Şekil 4.20. Santral güneş paneli topraklama detayı



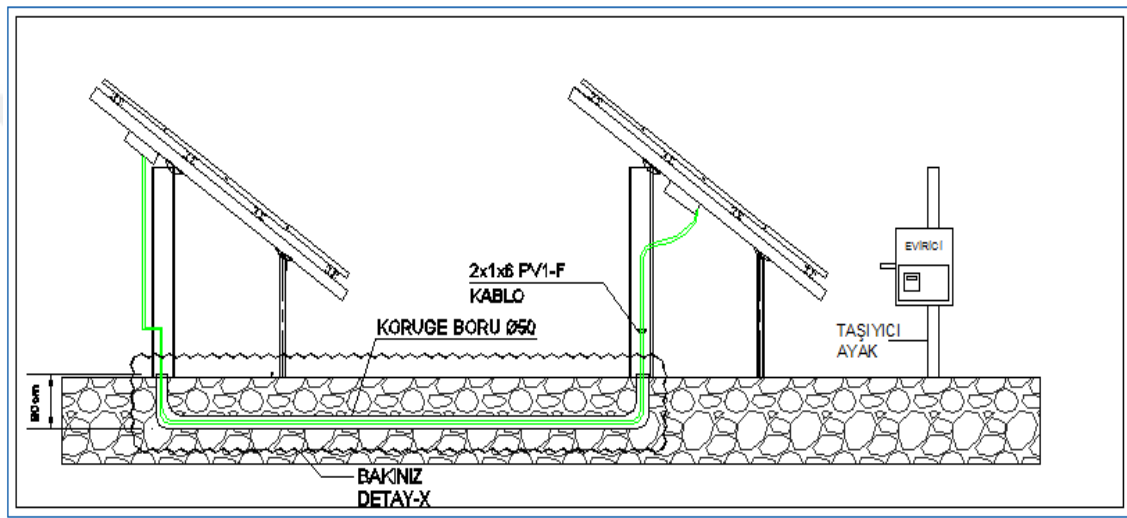
Şekil 4.21. Santral tel çit topraklama detayı



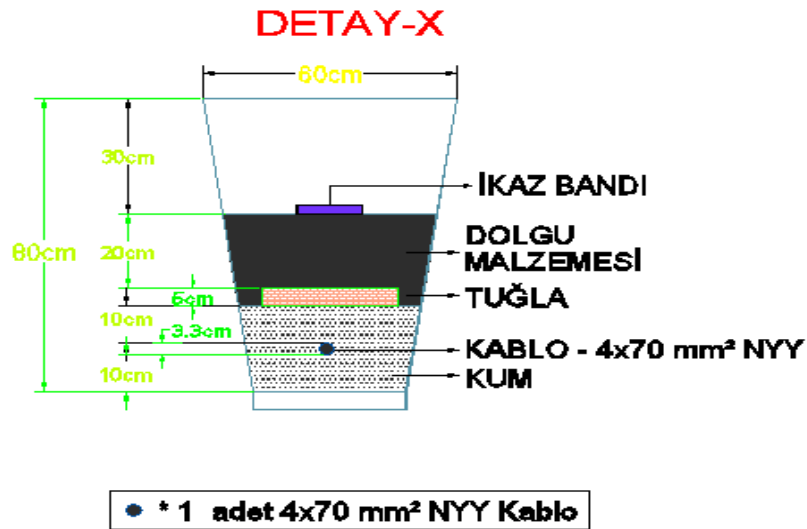
Şekil 4.22. Taşıyıcı ayak topraklanma detayı

Paneller arası topraklama modül üreticisinin tarif ettiği şekilde yapılır ve alüminyum aksanlara temas eden metal aksanları paslanmaz çelik olmak zorundadır.

Sistemden enerji geçişini sağlayan DC kabloların paneller ile bağlantıları Şekil 4.22’de belirtildiği ve kablounun zeminden geçerken yapılacak dolgu işlemleri (Şekil 4.23) yönetmenliğe uygun olacak şekilde yapılmıştır.



Şekil 4.23. Santral DC kablo geçiş detayı



Şekil 4.24. Santralde kullanılan kablounun yerleşim detayından biri

4.3. PV Panel Santralinin Ekserji Analizi

Termodinamik olarak ekserji, bir maddenin veya sistemin yapabileceği maksimum iş veya elde edilebilecek maksimum teorik iştir. PV panel sistemlerimde mekanik olarak her hangi bir kütle giriş çıkışı gerçekleşmediğinden giriş kütlesi(m_g) ve çıkış kütlesine (m_c) eşittir. Bundan dolayı PV panel güneş enerjisi sistemlerinde ekserji dengesi denklem 4.21’de belirtildiği gibi olur.

$$\sum \dot{E} x_W - \sum \dot{E} x_Q + T_0 \dot{S}_{gen} = 0 \quad (4.24)$$

PV panellere gelen güneş ışınlarının sebep olduğu ekserjinin transferi denklem 4.21 de belirtildiği gibi hesaplanabilmektedir.

$$\dot{E} x_{Q,solar} = Q_T A \left(\frac{T_{güneş} - T_{çevre}}{T_{güneş}} \right) \quad (4.25)$$

Q_T = PV panel üzerine düşen enerji miktarı(W/m^2)

A = PV panel yüzey alanı(m^2)

$T_{çevre}$ = PV panelin bulunduğu ortam sıcaklığı

$T_{güneş}$ = Güneşin sahip olduğu sıcaklıktır sabit değer olarak 6000K alınır.

PV panellerden çevreye transfer edilen ısıdan dolayı ekserji kaybı denklem 4.26 ile hesaplanır.

$$Ex_{Q,kayıp} = h_L A (T_{PV} - T_{çevre}) \left(\frac{T_{PV} - T_{çevre}}{T_{PV}} \right) \quad (4.26)$$

h_L = Isı kayıp katsayısı(W/m^2K)

T_{PV} = PV panel sıcaklığı($^{\circ}C$)

Isı kaybı katsayısı konyansiyonel ısı taşınım katsayısı ve radyasonel ısı taşınım kat sayısının toplamıyla bulunur.

$$h_L = h_{konv} + h_{rad} \quad (4.27)$$

konvansiyonel ısı taşınım katsayısı rüzgar hızıyla doğru orantılı olarak değişir ve denklem 4.28 aracılığıyla hesaplanır.

$$h_{konv} = 2.8 + 3V_W \quad (4.28)$$

V_W = Rüzgar hızı (m/s)

PV panel güneş panellerinin ekserji verimi, sisteme giren ekserjinin (Ex_g) sistemden çıkan (Ex_c) ekserjiye oranıdır.

$$\dot{Ex}_c = I_{mp} V_{mp} - \left(\frac{T_{PV} - T_{\text{çevre}}}{T_{PV}} \right) [h_{konv} A (T_{PV} - T_{\text{çevre}})] \quad (4.29)$$

I_{mp} = Maksimum akım çıkışı

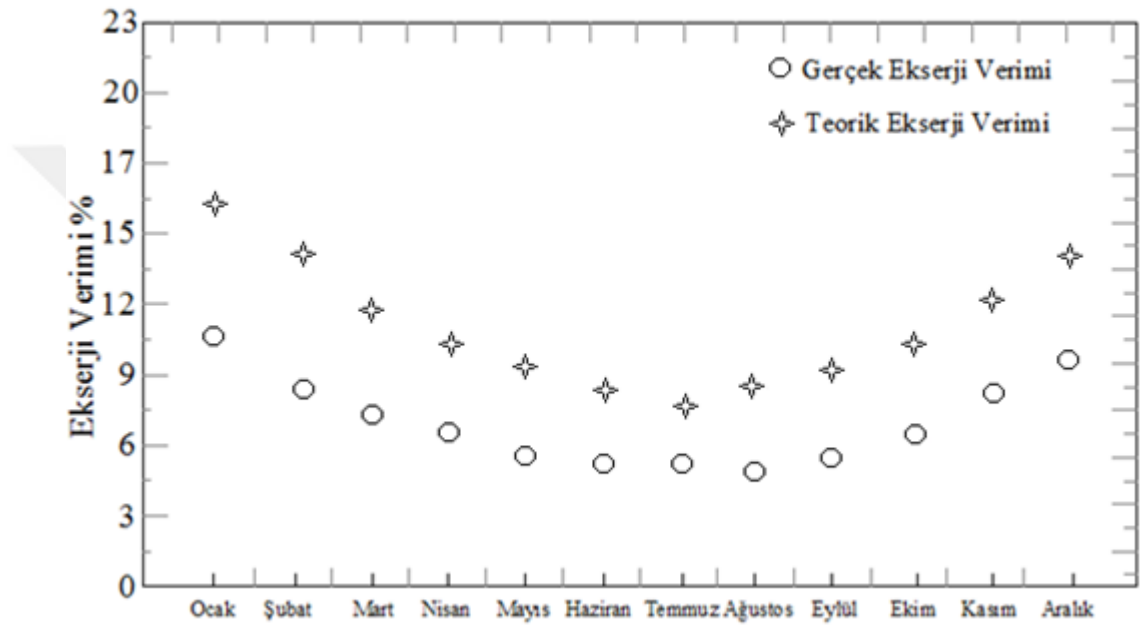
V_{mp} = Maksimum gerilim çıkışı

$$\dot{Ex}_g = Q_T A \left(1 - \frac{T_{\text{çevre}}}{T_{güneş}} \right) \quad (4.30)$$

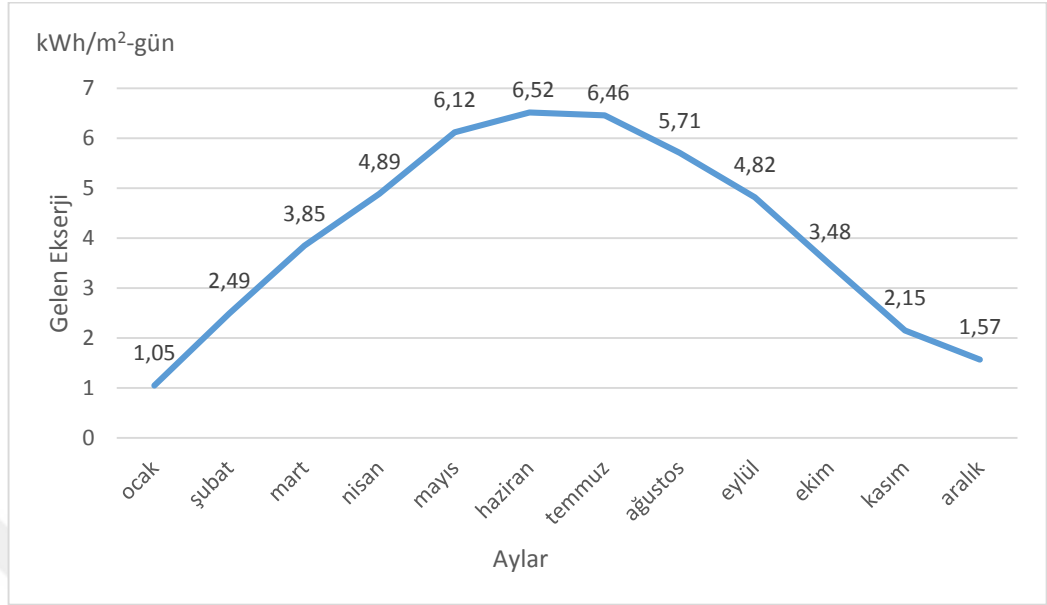
$$\phi_{PV} = \frac{I_{mp} V_{mp} - \left(\frac{T_{PV} - T_{\text{çevre}}}{T_{PV}} \right) [h_{konv} A (T_{PV} - T_{\text{çevre}})]}{Q_T A \left(1 - \frac{T_{\text{çevre}}}{T_{güneş}} \right)} \quad (4.31)$$

Hesaplama sıcaklık değerleri ilin 1941-2018 yılları arasındaki ortalama sıcaklık değerleri dikkate alınarak ve panelin sıcaklık değerleri firma tarafından belirtilen sıcaklık değerleri baz alınarak teorik olarak hesaplanmıştır. Gerçek ekserji verimliliği ise alınan

ölçümlere hesaplanmıştır. PV panelin ekserji verimliliği çevre sıcaklığına göre değiştiği Şekil 4.27’de görülmekte teorik ekserji verimi %7,8-15,8 aralığında ve gerçek ekserji verimi ise %4,7-10,5 aralığında değiştiği görülmüştür.. Havaaların ısındığı yaz aylarında verimin yanında ekserjinin de düştüğü görülmüştür. Şekil 4.28’de yılın aylarına göre her metre kare panel alanına ulaşan ekserji miktarı değişimi görülmektedir.



Şekil 4.25. Sistemin aylara göre ekserji verimi değişimi



Şekil 4.26. Aylara göre panel birim alanına gelen ekserji miktarları

Şekil 4.25'i Şekil 4.2 ile kıyaslanır ise panele ulaşan enerjinin kalitesinde hava sıcaklıklarına şartlarına göre etkisi %4,24 - 5 arasında düşüş görülmektedir.

5. SONUÇ ve TARTIŞMA

Birincil enerji kaynakları gelişen dünyanın nüfusunun artması ve harcanan enerjisinin artmasından dolayı büyük bir hızla tükenmektedir. Konvansiyonel enerji kaynaklarının kullanılmasından dolayı çevresel yıkımlar her geçen gün artmakta bu tüm dünyanın aşikar olduğu bir konudur. Çalışmamızda da bu zarar ve tehlikelerin en büyük çözümü olarak görülen güneş enerjisi PV panel güneş enerjisi sistemlerinin Türkiye'nin doğusunda bulunan Bingöl ili için iki katlı tek aile için olan bir yapının günlük enerji ihtiyacını ve iklim koşullarından dolayı yıllık giderlerinin başında gelen, günlük konfor sıcaklığına harcanan, ısınma ihtiyaçlarıyla birlikte tüm enerji ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde tasarlamıştır.

Çalışma sonucunda, bir yapının günlük enerji ihtiyacını dört adet 300 W dört adet güneş enerjisi PV paneli kafi gelmekte ve yatırımın amorti süresi 7 yıla yakın bir zamanda olmakta ve 18 yıldan fazla bir süre (Bu süre zarfında enerjideki kaçınılmaz olan fiyat artışları baz alınmamıştır.) yapının günlük elektrik enerji gideri için çok az bedel ödeyecektir. 1,2 kW gücündeki sistemin yapılmasıyla doğaya yılda 2880,5 kg karbondioksit salınımının azaldığı görülmüştür.

Çalışmanın diğer bir kısmı olan yapının yıllık ısınma ihtiyaçlarını da karşılayacak şekilde tasarlanan PV panel güneş sistemi santrali için yapılmıştır. Hanenin ısınmasını elektrik enerjisiyle karşılayacak şekilde gerekli olan yük baz alınarak hesaplamalar yapılmıştır. Hesaplamalar sonucunda 17,4 kW gücünde bir sistemin bu yapının yıllık ısınma ihtiyacını rahatlıkla karşılayacağı görülmüştür.

Yapılan analizde sistemin ilk yatırım bedeli biraz fazla olmasına rağmen sistemin gerçek amorti etme süresi 5,86 yıl olmakta ve uzun yıllar yapının ısınma ihtiyaçlarına konforundan ödün vermeden cüzi bir bedel vereceği görülmüştür. Sistemin kuruluş maliyetini şuan kullanılan birincil enerji kaynakları (linyit kömürü veya doğalgaz) kullanılması halinde ödenecek olan maliyetler ile kıyaslandığında (Bu süre zarfında

enerjideki kaçınılmaz olan fiyat artışları baz alınmamıştır.) kurulumun ve sistemin maliyet açısından avantajlı olduğu kanıtlanmış ve sistemin(santralin) kuruluşunun çizimi ve bazı ayrıntıları çizilerek daha iyi bir şekilde anlaşılması sağlanmıştır.

Sistemin ekserji analizi yapılmış, sıcaklığa ve diğer çevresel etkenlerden oluşacak kayıplar hesaplanmış. Teorik ekserji verimi %7,8-15,8 aralığında ve alınan veriler bazında ekserji verimi ise %4,7-10,5 aralığında değiştiği görülmüştür. Sistemde oluşan kayıpların(toz, gölgelenme, uyumsuzluklar, kablo kayıpları için ölçüm ve hesaplamalar yapılmamıştır.) sistemin amorti etme süresini uzattığı lakin yine de uygulana bilirliliğine zarar vermediği görülmüştür.

Güneş enerjisi PV panellerinin günümüz dünyasında verimliliğinin %15-23 civarlarında seyir etmekte kurulacak sistemlerde gereken panel sayısı fazla olmasına neden olmakta ve buna paralel olarak maliyetin de artmasına sebep olmaktadır. Seri üretimlerin artmasıyla modüllerin fiyatları artan konvansiyonel enerji kaynaklarının tersine düşecek ve bunun yanında Ar-Ge çalışmalarıyla verimlilik arttırılmakta buda güneş enerjisi PV panellerin gelecekte en kullanışlı enerji kaynaklarından biri olacağı görülmektedir. PV panel güneş panellerinin hücre sıcaklığı artıkça üretilen enerji miktarında azalmalara sebep vermekte ve gelecekte ısıdan daha az etkilenecek hücreler hakkında çalışmalar uygulana bilir.

Birincil enerji kullanımından belki tamamen kurtulamayız lakin büyük bir kısmının kullanımından vaz geçmek için güneş enerjisi PV panel sistemleri devletlerin ve kuruluşların devam eden destekleriyle birlikte dünyanın en büyük umut ışığı olmaya devam edecektir.

KAYNAKLAR

- ACRP, 2010. Airport Energy Efficiency and Cost Reduction. Airport Cooperative Research Program Synthesis, (21), 2-38.
- Adıgüzel, E., Javani, N. 2016. Güneş Termal Enerjili ve Fotovoltaik Destekli “Neredeyse Sıfır Enerjili Binaların” Enerji ve Ekonomik Açıdan İncelenmesi. Tesisat Mühendisliği, 155, 87-99
- Aktacir, M., Yeşilata, B., 2009. Harran Üniversitesi Kampüs İçi Fotovoltaik Sistem Uygulamaları. Tesisat Mühendisliği, 111, 41-46.
- Al-Saqlawi, J., Madani, K., Mac Dowell, N., 2018. Techno-economic feasibility of grid-independent residential roof-top solar PV systems in Muscat, Oman. Energy Conversion and Management, 178, 322-334.
- Altın, M. Sürdürülebilir bina kabuğu tasarımı ve fotovoltaik paneller.
- Altın, M., 2006. Binaların Enerji İhtiyacının Fotovoltaik (PV) Bileşenli Cepheler İle Azaltılması, 3. Ulusal Çatı Cephe Uygulamalarında Çağdaş Malzeme ve Teknolojiler Sempozyumu.
- Altın, M., 2012. Fotovoltaik malzeme ile elektrik üreten cepheler ve çatılar.
- Anonymous, 2008. https://en.wikipedia.org/wiki/Timeline_of_solar_cells/ (16/02/2019)
- Bayar, U., Atılğan, A.İ. 2015. Yeşil Ev Tasarımı ve Enerji Analizi İçin Uygulama Örneği. Mühendis ve Makina, cilt 56, sayı 671, s. 41-52.
- Çelik, A. N., Görmez, O., 2003. Ankara İli İçin Fotovoltaik Ev Sistem Tasarımı: Farklı Ölçülendirme Yaklaşımları İle Otonomi-Maliyet Analizi. II. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu, İzmir, 1-10
- Demirtürk, 2016. Elektronik ders notları 1-38
- Deniz E ,2013. Güneş Enerjisi Santrallerinde Kayıplar 1-14
- Docplayer, 2019. <https://docplayer.biz.tr/10231951-Bolum-1-yariiletkenlerin-tanitilmasi-konular-amaclarlari.23.05.2019>
- Ekici, B. B., 2015. Farklı yönler bakan cephelerdeki bina entegre fotovoltaik (BIPV) sistem performanslarının değerlendirilmesi.
- EMO., 2012. Elazığ, Malatya, Tunceli, Bingöl İlleri Enerji Forumu 2010 Bildiriler Kitabı. 1-80
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2005. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun, Ankara.
- Erdoğan, S., Yılmaz, M., 2012. Bina Enerji Analizi. Soğutma Dünyası, (57), 54-62
- Ganiç, N., Yılmaz, A.Z., Corgnati, S.P., 2013. Enerji Performansı Gereksinimlerinin Optimum Maliyet Düzeyinin Türkiye’deki Örnek Bir Ofis Binasında Yapılan iyileştirmeler için Hesaplanması. Tesisat Mühendisliği Dergisi, (136), 61-75.
- Kalogirou, S. 2009. Solar Energy Engineering Processes and Systems, Elsevier Inc.
- Karakan, A., Oğuz, Y., 2015. Investigation of The Photovoltaic Systems Applied to existing buildings: the case of Afyonkarahisar. In 2nd International Sustainable Buildings Symposium. 28-30
- Köroğlu, T., Teke, A., Bayındır, K. Ç., Tümay, M., 2010. Güneş paneli sistemlerinin tasarımı. Elektrik Mühendisliği Dergisi, 439, 98-104.

- Kropp, R. 2009. Solar Expected to Maintain its Status as the World 's Fastest-Growing Energy Technology SRI-The Conference on Sustainable, Responsible, Impact Investing
- LexronEnergySystems,2019.plurawatt,http://www.lexron.com/files/foy2019/dc_m60_295_315w_tr.pdf.02.06.2019
- Masters, G.M. 2004. G. M. Renewable and Efficient Electric Power Systems.
- Mateus, R., Silva, S. M., de Almeida, M. G., 2019. Environmental and cost life cycle analysis of the impact of using solar systems in energy renovation of Southern European single-family buildings. *Renewable Energy*, 137, 82-92.
- Megeb, 2013. [http://www.megeb.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Sehpa%20%20C3%9Czerine%20Panellerinin%20Montaj%C4%B1\(16/02/2019\)](http://www.megeb.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Sehpa%20%20C3%9Czerine%20Panellerinin%20Montaj%C4%B1(16/02/2019))
- Megeb, 2013. [http://www.megeb.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf\(16/02/2019\)](http://www.megeb.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf(16/02/2019))
- Mpholo, M., Nchaba, T., Monese, M., 2015. Yield and performance analysis of the first grid-connected solar farm at Moshoeshoe I International Airport, Lesotho. *Renewable Energy*, (81), 845-852.
- Öztürk, M., Özek, N., Batur, H., & Koç, M. 2011. Fotovoltaik (Pv) Sistemlerin Ve Fotovoltaik-Termal (Pv-T) Kolektörlerin Termodinamik Değerlendirmesi.1-13
- Rahman, M.M., Rasul, M.G., Khan, M.M.K., 2010. Energy Conservation Measures in an Institutional Building in Sub-Tropical Climate in Australia. *Applied Energy*, (87), 2994-3004.
- Turhan, S., Çetiner, İ., 2012. Fotovoltaik sistemlerde performans değerlendirme. *Ulusal Çatı & Cephe Sempozyumu*, 12-13.
- Ulu, E. Y. 2010. Güneş-hidrojen hibrit enerji sisteminin deneysel ve teorik enerji, ekserji ve elektromanyetik analizi. 1-145
- Vale, A. M., Felix, D. G., Fortes, M. Z., Borba, B. S. M. C., Dias, B. H., Santelli, B. S., 2017. Analysis of the economic viability of a photovoltaic generation project applied to the Brazilian housing program "Minha Casa Minha Vida". *Energy policy*, 108, 292-298.
- Varınca, K. B., Varank, G. 2014 Güneş Kaynaklı Farklı Enerji Üretim Sistemlerinde Çevresel Etkilerin Kıyaslanması Ve Çözüm Önerileri.1-10
- Yaman, K., Arslan, G., 2018, The impact of hourly solar radiation model on building energy analysis in different climatic regions of Turkey. In *Building Simulation* 11(3) 483-495.
- YEGM, 2019. http://www.eie.gov.tr/yenilenebilir/g_enj_tekno.aspx/15.03.2019
- YEGM, 2019. <http://www.yegm.gov.tr/MyCalculator/pages/12.aspx/04.03.2019>
- Yıldız,Ö.F.,2017. Erzurum Havalimanı Terminal Binasının Enerji Analizi Ve Net Sıfır Enerjili Bina Formuna Dönüştürülmesinin İncelenmesi. Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Makine Mühendisliği Anabilim Dalı, Erzurum.
- Zengin, E, 2014. Güneş Pillerinin Enerji Dönüşüm Kalitesini Etkileyen Önemli Faktörler 1-52

EKLER

EK 1. Huawei SUN2000

String Inverter (8-23KTL)



SUN2000-8/12/17/20/23KTL



Akıllı Teknoloji

- 3 MPPT ile farklı modül ve çok yönlü kullanım. 3 farklı MPPT metodu kullanarak farklı dizimlerde inşa edilmiş modüllerin tiplerine veya sayılarına uyum sağlayabilme
- 6 adet diziye kadar akıllı izleme ve hata tespiti
- Lokal grafik LCD ve uzaktan izleme (33 ve 40 ta LCD yok)
- Bağlantı için RS 485 ve USB portları ve veri yönetimi

Daha Yüksek Kazanç

- SUN2000-20KTL Foton testi sonucu: orta ve yüksek güneş radyasyonunda A+/A+ derecesi almıştır.
- Maksimum Verim: %98.6
- Avrupa Standardı Verimi: %98.3

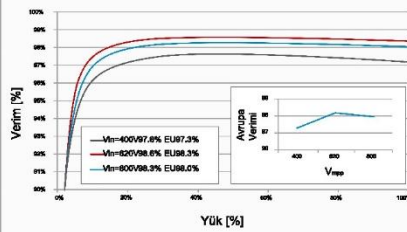
Kullanıcı Dostu

- 12 Kw'a kadar 40, 23Kw'a kadar 48 kg ağırlık ve 0.08m³ kompakt tasarımı
- Harici tip, su geçirmez DC / AC için bağlantı ve sinyal terminalleri
- 29dB'in altında gürültü seviyesi
- IP65 koruma sınıfı, dış ortamda kullanıma izin veren yapı

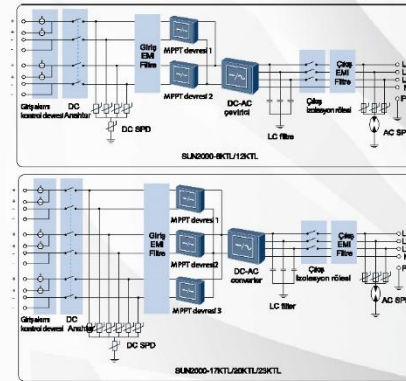
Yüksek Güvenilirlik

- Telekom sektöründeki 20 yıllık tecrübe birikimi ve aynı platformda inverter üretimi.
- Doğal soğutma sistemi sayesinde harici fanlara ihtiyaç duyulmaması
- Dahili olarak DC'de Tip 2 ve AC'de Tip3 aşırı gerilim koruması
- Standart 5 yıl ve uzatılabilir 25 yıla kadar garanti süresi

Verim Eğrisi



Devre Şeması



Always Available for Highest Yields

info.energyeu@huawei.com
inverter@huawei.com
Tel: 49 911 255 22 3053
Tel: 800 0889977

String Inverter (8-23KTL)



Teknik Özellikler	SUN2000-8KTL	SUN2000-12KTL	SUN2000-17KTL	SUN2000-20KTL	SUN2000-23KTL
Verim					
Maksimum Verim	98.5%	98.5%	98.6%	98.6%	98.6%
Avrupa Verimi	98.0%	98.0%	98.3%	98.3%	98.3%
Giriş					
Maksimum DC Giriş (cosφ=1)	9,100 W	13,700 W	19,200 W	22,500 W	23,600 W
Maksimum Giriş Gerilimi	1000 V	1000 V	1000 V	1000 V	1000 V
MPPT İçin Maksimum Giriş Akımı	18 A	18 A	18 A	18 A	18 A
MPPT İçin Maksimum Kısa Devre Akımı	25 A	25 A	25 A	25 A	25 A
Çalışma Gerilimi Aralığı	200 V- 1000 V	200 V- 1000 V	200 V- 1000 V	200 V- 1000 V	200 V- 1000 V
MPP Gerilim Aralığı	320 V- 800 V	380 V- 800 V	400 V- 800 V	480 V- 800 V	480 V- 800 V
Nominal Giriş Gerilimi	620 V	620 V	620 V	620 V	620 V
Maksimum Giriş Adedi	4	4	6	6	6
MPP Takipçi Adedi	2	2	3	3	3
Çıkış					
AC Çıkış Gücü (cosφ=1)	8,000 W	12,000 W	17,000 W	20,000 W	23,000 W
Maksimum Çıkış Gücü	8,800 VA	13,200 VA	18,700 VA	22,000 VA	23,000 VA
Nominal Çıkış Gerilimi	3x230V/400V+N+PE 3x220V/380V+N+PE	3x 230V/400V+N+PE 3x 220V/380V+N+PE	3x 230V/400V+N+PE 3x 220V/380V+N+PE	3x 230V/400V+N+PE 3x 220V/380V+N+PE	3x 230V/400V+N+PE 3x 220V/380V+N+PE
Frekans	50 Hz/60 Hz	50 Hz/60 Hz	50 Hz/60 Hz	50 Hz/60 Hz	50 Hz/60 Hz
Maks. Çıkış Akımı	12.8 A	19.2 A	27.2 A	32 A	33.5 A
Güç Faktörü	0.8 endüktif ... 0.8 kapasitif	0.8 endüktif ... 0.8 kapasitif	0.8 endüktif ... 0.8 kapasitif	0.8 endüktif ... 0.8 kapasitif	0.8 endüktif ... 0.8 kapasitif
Toplam Harmonik Bozulma	<3%	<3%	<3%	<3%	<3%
Koruma					
Giriş Kesici	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
Anti-İslanding Koruması	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
AC Açın Akım Koruması	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
DC Ters Bağlantı Koruması	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
PV Panel Hatası İzleme	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
DC Parafidre	Tip II	Tip II	Tip II	Tip II	Tip II
	Tip III	Tip III	Tip III	Tip III	Tip III
İzolasyon Kontrol	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
Kaçak Akım Kontrol	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
Gösterge ve Haberleşme					
Gösterge	Grafik LCD	Grafik LCD	Grafik LCD	Grafik LCD	Grafik LCD
RS485	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
USB	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
Genel Özellikler					
Boyutlar(G/Y/D)	520 x 610 x 255 mm	520 x 610 x 255 mm	520 x 610 x 255 mm	520 x 610 x 255 mm	520 x 610 x 255 mm
Ağırlık	40 kg	40 kg	48 kg	48 kg	48 kg
Çalışma Sıcaklığı Aralığı	-25 + 60°C arası	-25 + 60°C arası	-25 + 60°C arası	-25 + 60°C arası	-25 + 60°C arası
Soğutma	Doğal Soğutma	Doğal Soğutma	Doğal Soğutma	Doğal Soğutma	Doğal Soğutma
Çalışma Yüksekliği	3000 m	3000 m	3000 m	3000 m	3000 m
Bağıl Nem (yoğuşmasız)	0 - 100%	0 - 100%	0 - 100%	0 - 100%	0 - 100%
DC Bağlantı*	Amphenol H4	Amphenol H4	Amphenol H4	Amphenol H4	Amphenol H4
AC Bağlantı*	Amphenol C16/3	Amphenol C16/3	Amphenol C16/3	Amphenol C16/3	Amphenol C16/3
Koruma Sınıfı	IP65	IP65	IP65	IP65	IP65
Gece Enerji Tüketimi	<1 W	<1 W	<1 W	<1 W	<1 W
Topoloji	Transformatörsüz	Transformatörsüz	Transformatörsüz	Transformatörsüz	Transformatörsüz
Gürültü	≤ 29 dB	≤ 29 dB	≤ 29 dB	≤ 29 dB	≤ 29 dB
Garanti	5 yıl garanti (10/15/20/25 opsiyonel)	5 yıl garanti (10/15/20/25 opsiyonel)	5 yıl garanti (10/15/20/25 opsiyonel)	5 yıl garanti (10/15/20/25 opsiyonel)	5 yıl garanti (10/15/20/25 opsiyonel)
Standartlar					
Güvenlik/EMC	EN61000-6-2, EN61000-6-3, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN61000-3-11, EN61000-3-12, EN/IEC621091, EN/IEC621092				
Şebeke Kodu	VDE-AR-N4105, VDE0126-1-1, BDEW 2008, EnelGuideline, CEI 0-21, G59/3, G83/2, AS4773, CGC/GF004:2011, IEC61723, IEC62116, RD1669, UTE C 15-712-1				

Always Available for Highest Yields

info.energy@huawei.com
inverter@huawei.com
Tel: 49 911 255 22 3053
Tel: 800 0889977

EK 2.

Smart Energy Center



reddot award 2016
winner

Higher Revenue

- High efficiency inverter topology, Max. Efficiency 98.6%, European Efficiency 98.0%

Simple & Easy

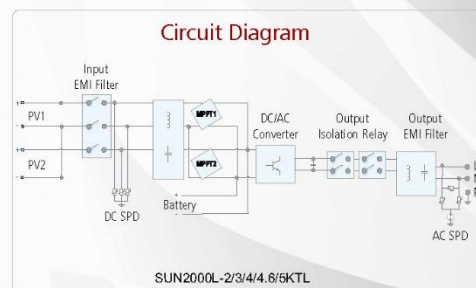
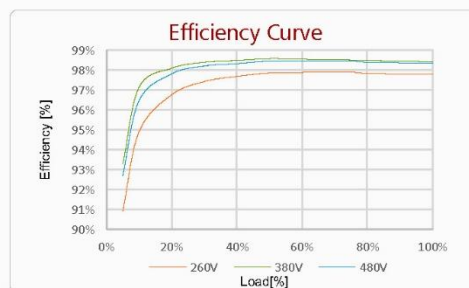
- 10.4kg, allows one person simple installation
- Optimized AC connector for quick wiring
- Supports one-click inverter configuration
- Supports one-click remote I-V curve diagnosis

Battery Ready

- Integrated energy storage interface

Safe & Reliable

- IP65, Natural cooling
- Build-in DC and AC surge arresters



SUN2000L-2/3/4/4.6/5KTL

Technical Specification	SUN2000L-2KTL	SUN2000L-3KTL	SUN2000L-4KTL	SUN2000L-4.6KTL	SUN2000L-5KTL
Efficiency					
Max. efficiency	98.4%	98.5 %	98.6 %	98.6 %	98.6 %
European weighted efficiency	97.0 %	97.6 %	97.9 %	98 %	98 %
Input					
Recommended max. PV power	2660 Wp	3990 Wp	5400 Wp	6210 Wp	6750 Wp
Max. input voltage	600 V				
Operating voltage range ¹	90 V~ 600 V				
Start-up voltage	120 V				
Full power MPPT voltage range	120V~480 V	160 V~480 V	210 V~480 V	260 V~480 V	260 V~480 V
Rated input voltage	380 V				
Max. input current per MPPT	11 A				
Number of MPP trackers	2				
Max. number of inputs per MPPT	1				
Output (Single Phase)					
Rated output power	2000 W	3000 W	4000 W	4600 W	5000 W
Maximum apparent power	2200 VA	3300 VA	4400 VA	4600 VA	5500 VA
Rated output voltage	220 V / 230 V / 240 V				
Rated AC grid frequency	50 Hz / 60 Hz				
Maximum output current	10 A	15 A	20 A	23 A	25 A
Adjustable power factor	0.8 leading ... 0.8 lagging				
Max. total harmonic distortion	≤ 3 %				
Protection					
Anti-Islanding protection	Yes				
DC reverse polarity protection	Yes				
Insulation monitoring	Yes				
DC surge arrester	Yes				
AC surge arrester	Yes				
Residual current monitoring	Yes				
AC overcurrent protection	Yes				
AC short-circuit protection	Yes				
AC over-voltage protection	Yes				
Over-heat protection	Yes				
General Data					
Operating temperature range	-30 ~ +60 °C (Derating above 45°C @ Rated output power)				
Relative operating humidity	0 %RH~100 %RH				
Operating altitude	0-4000 m (Derating above 2000m)				
Cooling	Natural Convection				
Display	LED Indicators				
Communication	RS485, WLAN				
Weight (incl. mounting bracket)	10.4 kg				
Dimension (incl. mounting bracket)	375X375X161.5 mm				
Degree of protection	IP65				
Battery Compatibility					
Battery	LG Chem RESU 7H / 10H				
Voltage range	350~450 Vdc				
Max. current	10 A				
Communication	RS485				
Standards Compliance					
Safety	EN/IEC 62109-1, EN/IEC 62109-2				
Grid connection standards	G83/2,G59/3, EN 50438, CEI 0-21, VDE-AR-N-4105, UTE C 15-712-1, AS 4777				

*1.The maximum input voltage and operating voltage upper limit will be reduced to 500 V when inverter connects and works with battery.

*2.Only applicable for PV string.

The text and figures reflect the current technical data at the time of printing. Subject to technical changes. Errors and omissions excepted. Huawei assumes no liability for mistakes or printing errors. For more information, please visit solar.huawei.com. Version No.01-1 (2017/07/28)

EK 3. Lexron Mono Panel Datasheet

LEXRON-60M

300M/310M

LEXRON
Renewable Energy Systems

All-Purpose Module

LEXRON-60M is a robust solar module with 60 solar mono cells. These modules can be used for on-grid solar applications. Our meticulous design and production techniques ensure a high-yield, long-term performance for every module produced. Our rigorous quality control and in-house testing facilities guarantee LEXRON modules meet the highest quality standards possible.

Monocrystalline Silicon Solar

Modules Features



High module conversion efficiency (up to 18.80%), through superior manufacturing technology



Guaranteed 0- +5W positive power output tolerance ensures high reliability



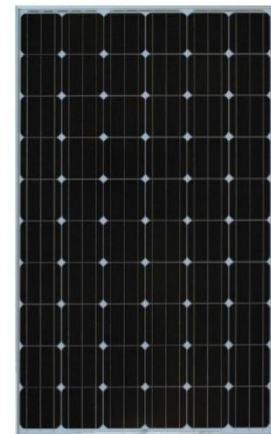
Anti-reflective, hydrophobic coating improves light absorption and reduces surface dust



Excellent performance under low light environments (mornings, evenings and cloudy days)



Entire module certified to withstand high wind loads (2400 Pascal) and snow loads (5400 Pascal)*



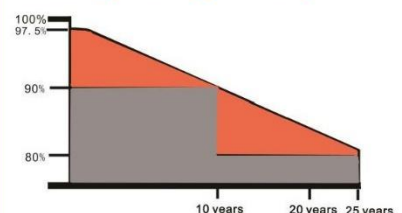
All-purpose Module

Sales network covers more than 20 countries, providing customers with instant after sales service and an efficient supply-chain, our clients can be found throughout the world, such as Europe, Oceania, Eastern Europe, East Asia, Middle East and Africa etc. LEXRON's team works closely with our customers to provide them with solutions for all their solar needs.



LEXRON reputation is founded on more than 200MW of high performance solar modules installed around the world.

Industry-leading warranty



- 25 year transferable power output warranty: 10year/90%; 25year/80%.
- Based on nominal power.
- 10 year material and workmanship warranty.

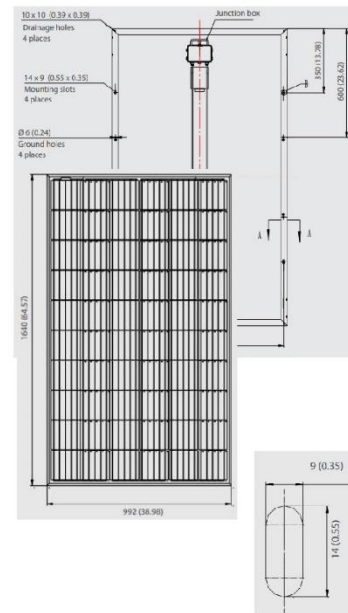
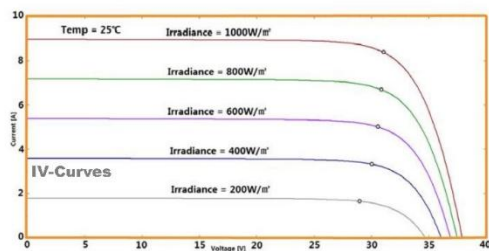
LEXRON-60M

300M/310M

Electrical Data

STC	LXR-300-60M	LXR-310-60M
Nominal Maximum	300W	310W
Open CIRCUIT Voltage (Voc)	37.6V	37.8V
Max Power Voltage (Vmp)	31.3V	31.4V
Short Circuit Current(Isc)	9.93A	10.18A
Max Power Current (Imp)	9.58A	9.87A
Module Efficiency	20.50%	21.40%
Operating Temperature	-40°C~+85°C	
Maximum System Voltage	1000V(IEC)/600V(UL)	
Maximum Series Fuse Rating	15A	
Application Classification	Class A	
Power Tolerance	0 ~ + 5W	

Under Standard Test Conditions (STC) of irradiance of 1000W/m², spectrum AM 1.5 and cell temperature of 25°C.



Mechanical Data

Cell Type	Mono-crystalline 156.75x156.75mm 4 or 5BB
Cell Arrangement	60 (6x10)
Dimensions	1640 x 990 x 35 mm
Weight	19kg
Front Cover	3.2mm Tempered Glass
Frame Material	Anodized Aluminum Alloy
J-BOX	IP67, 6 Diodes
Cable	4mm2(IEC)/12AWG(UL), 1150mm
Connectors	MC4 or MC4 Comparable
Standard Packaging (Modules per Pallet)	30pcs
Module Pieces per container (40HQ)	832pcs (40'HQ)

Temperature Characteristics

Nominal Operating Cell Temperature (NOCT)	45±2°C
Temperature Coefficient of Pmax	-0.43%/°C
Temperature Coefficient of Voc	-0.34%/°C
Temperature Coefficient of Isc	0.065%/°C

Packing Configuration

Container	20'GP	40'HQ
Pieces	300	832

LEXRON® is registered trademark of
ACS Energy and Technology LTD

Add : 1376 Sk. Boran Plaza No:3AG Halkapinar, Izmir/Turkey
 Tel: +90 232 935 3307 Mobile: +90 532 712 1480
 E-mail: info@acsenerji.com
 www.acsenerji.com

TEDAŞ Genel Elektrik Birim Fiyat Tarifeleri (17.01.2019)
(Fon ve Pay dahil, Vergi ve Güç Bedeli hariç)

Görevli Tedarik Şirketinden Enerji Alan İletim Sistemi Kullanıcısı Tüketiciler

	Tek Zamanlı	Gündüz	Puant	Gece
	kr/kWh	kr/kWh	kr/kWh	kr/kWh
	37,55171718	38,075986	63,144564	17,84327

Dağıtım Sistemi Kullanıcıları

Görevli Tedarik Şirketinden Enerji Alan Tüketiciler İçin Sistem Kullanım Tarifeleri (*)

Özel Tedarikçiden Enerji Alan Tüketiciler İçin Sistem Kullanım Tarifeleri

Dağıtım Sistemi Kullanıcıları	Aktif Enerji	Reaktif Enerji	Dağıtım Sistemi Kullanıcıları	Dağıtım Bedeli	Reaktif Enerji
	Tek Zamanlı	Gündüz	Puant	Gece	
	kr/kWh	kr/kWh	kr/kWh	kr/kWh	kr/kVARh

Orta Gerilim

Çift Terimli ()**

Sanayi	45,393188	45,917559	70,966137	25,684843	22,2020	Sanayi	6,8024	22,2020
Ticarethane	52,807331	53,283592	80,564319	31,577381	22,2020	Ticarethane	10,6014	22,2020
Mesken	39,817230	40,383737	61,013492	23,886320		Mesken	10,5007	
Tarım-sa Sulama	46,885020	47,314820	71,848311	27,740114	22,2020	Tarım-sa Sulama	8,7311	22,2020
Aydınlatma	48,825505					Aydınlatma	10,1751	

Tek Terimli

Sanayi	46,130811	46,655286	71,723966	26,422467	22,2020	Sanayi	7,5139	22,2020
Ticarethane	55,885362	56,361624	83,642453	34,655413	22,2020	Ticarethane	13,2240	22,2020
Mesken	42,219553	42,785957	63,415712	26,288541		Mesken	12,9656	
Tarım-sa Sulama	49,371923	49,801722	74,335214	30,196913	22,2020	Tarım-sa Sulama	10,8711	22,2020
Aydınlatma	51,774761					Aydınlatma	12,6926	

Alçak Gerilim

Tek Terimli

Sanayi	51,213405	51,737674	76,806355	31,504958	22,2020	Sanayi	11,6255	22,2020
Ticarethane	58,985131	59,461393	86,742119	37,755182	22,2020	Ticarethane	15,7551	22,2020
Mesken	44,626925	45,193432	65,823084	28,695912		Mesken	15,4089	
Şehit Aileleri ve Muharip Malul Gaziler	21,396327					Şehit Aileleri ve Muharip Malul Gaziler	10,4508	
Tarım-sa Sulama	51,912602	53,038199	76,875893	32,737593	22,2020	Tarım-sa Sulama	12,9456	22,2020
Aydınlatma	54,710728					Aydınlatma	15,0899	
Genel Aydınlatma Tarifesi	42,398755							

Üreticiler için

çift terimli dağıtım tarifesi

Üreticiler için

tek terimli dağıtım tarifesi

Üretici	Kapasite		Dağıtım Bedeli	Reaktif Enerji	Üretici	Dağıtım Bedeli	Reaktif Enerji
	Güç Bedeli	Güç Aşım Bedeli					
	kr/Ay/kW	kr/Ay/kW					
	160,3354	320,6708	1,079400	22,2020		1,4641	22,2020

31/12/2017 tarihinden önce geçici kabul alan tesisler için

3,3060

22,2020

31/12/2017 tarihinden sonra geçici kabul alan tesisler için

13,2240

22,2020

Enerji ve Çevre Dünyası Dergisi - B2B Medya - Teknik Sektör Yayıncılığı

Mesken ve ticarethane birim fiyatında %5 belediye vergisi, sanayi birim fiyatında ise %1 belediye vergisi ile tümündeki %18 KDV HARİÇTİR.

(*) Koyu siyah renkteki fiyatlara dağıtım bedeli ile enerji fonu (%1), TRT payı (%2) gibi yasa yükümlülükler DAHİLDİR.

() Orta Gerilim ve çift terimli sistem kullanım kapasite: güç bedeli 256,8597 kr/Ay/kW, güç aşım bedeli 513,7194 kr/Ay/kW**

Çok zamanlı tarife uygulamasında;

1. Sayaç saati sürekli yaz saati uygulamasına göre güncellenmemiş sayaçlar için, Ekim Ayının Son Pazar Günü ile Mart Ayının Son Pazar Günü arasında Gündüz 07-18, Puant 13-23, Gece 23-07 saatleri arasında;
2. Sayaç saati sürekli yaz saati uygulamasına göre güncellenmemiş sayaçlar için yıl boyunca Gündüz 00-17, Puant 17-22, Gece 22-00 saatleri aras

EK 5. Örnek Isı Kaybı Hesabı

ISI KAYBI HESABI														Sayfa	1		
														Kat	zemin		
														Tarih:			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Yapı Bileşeni			Alan Hesabı				Isı Kaybı Hesabı						Zamlar				
İşareti	Yön	Kalınlık	Uzunluk	Yükseklik veya Genişlik	Yüzey	Alet	Çıkanlar	Hesaba Çıkan	K Katsayısı	Sıcaklık Farkı	K. (Ti -Td)	Zansız Isı Kaybı	ZD Bireşik	ZDKat Yık.	ZH Yon	Z Toplam Zam	QH Isı İhtiyacı
		cm	m	m	m²	Ad	m²	m²	W m² °C	°C	W m²	W	%	%	%	1+%	W
Z1 SALON 20 °C																	
ÇCP	G		1,70	2,2	3,74	2		7,48	3,30	38	125,4	937,99					
KL	G		5,05	0,5	2,53	1		2,53	0,37	38	14,17	35,789					
YDD	G		5,05	2,8	14,1	1	10	4,14	0,40	38	15,07	62,334					
İK			0,90	2,1	1,89	1		1,89	2,30	2	4,6	8,694					
ID10			10,78	2,8	30,2	1	6,03	24,2	1,47	2	2,932	70,824					
ÇCP	D		2,35	2,2	5,17	1		5,17	3,30	38	125,4	948,32					
KL	D		4,60	0,5	2,3	1		2,3	0,37	38	14,17	32,6					
YDD	D		4,00	2,8	11,2	1	7,47	3,73	0,40	38	15,07	56,228					
KL	D		0,65	2,8	1,82	1		1,82	0,37	38	14,17	25,797					
AC			5,00	1	5	1		5	0,47	38	17,71	88,54					
KL			2,20	1	2,2	1		2,2	0,37	10	3,73	8,206					
YTOD			5,00	6,6	33	1		33	0,64	10	6,368	210,14					
ENFILTRASYON KAYBI =						a	1,0	L	5	R	0,9	H	0,27	15	Ze	1	ΔT 38
TOPLAM ISI KAYBI																	2622,6
																	46,2
																	2669
Z2 GÜNLÜK OD/ 20 °C																	
KL	G		2,75	2,8	7,7	1		7,7	0,37	38	14,17	109,14					
YDD	G		3,80	2,8	10,6	1	7,7	2,94	0,40	38	15,07	44,319					
İK			0,90	2,1	1,89	1		1,89	2,30	2	4,6	8,694					
ID10			6,00	2,8	16,8	1	4,83	12	1,47	2	2,932	35,091					
ÇCP	B		2,00	2	4	1		4	3,30	38	125,4	501,6					
KL	B		4,55	0,5	2,28	1		2,28	0,37	38	14,17	32,246					
YDD	B		5,95	2,8	16,7	1	6,28	10,4	0,40	38	15,07	156,55					
KL	D		0,65	2,8	1,82	1		1,82	0,37	38	14,17	25,797					
AC			4,55	1	4,55	1		4,55	0,47	38	17,71	80,571					
KL			0,60	2,8	1,68	1		1,68	0,37	38	14,17	23,812					
YTOD			5,10	4,55	23,2	1		23,2	0,64	10	6,368	147,77					
ENFILTRASYON KAYBI =						a	1,0	L	5	R	0,9	H	0,27	15	Ze	1	ΔT 38
TOPLAM ISI KAYBI																	1165,6
																	46,2
																	1212
Z3 MUTFAK 18 °C																	
ÇCP	B		1,40	1,4	1,96	1		1,96	3,30	36	118,8	232,85					
KL	B		4,50	0,5	2,25	1		2,25	0,37	36	13,43	30,213					
YDD	B		4,00	2,8	11,2	1	4,21	6,99	0,40	36	14,28	99,826					
KL	B		0,50	2,8	1,4	1		1,4	0,37	36	13,43	18,799					
İK			0,90	2,1	1,89	1		1,89	2,30	-2	-4,6	-8,694					
ID10			8,40	2,8	23,5	1	3,29	20,2	1,47	-2	-2,932	-59,31					
BK	B		2,50	2,2	5,5	1		5,5	5,20	36	187,2	1029,6					
KL	B		3,00	2,8	8,4	1	5,5	2,9	0,37	36	13,43	38,941					
YTOD			3,00	6	18	1		18	0,64	8	5,094	91,698					
ENFILTRASYON KAYBI =						a	1,0	L	5	R	0,9	H	0,27	15	Ze	1	ΔT 36
TOPLAM ISI KAYBI																	1768,7
																	43,7
																	1812
Z4 YATAK OD 20 °C																	
ÇCP	K		1,40	1,4	1,96	1		1,96	3,30	38	125,4	245,78					
KL	K		5,20	0,5	2,6	1		2,6	0,37	38	14,17	36,852					
YDD	K		5,20	2,8	14,6	1	4,56	10	0,40	38	15,07	150,75					
KL	B		0,60	2,8	1,68	1		1,68	0,37	38	14,17	23,812					
ÇCP	B		1,40	1,4	1,96	1		1,96	3,30	38	125,4	245,78					
KL	B		4,40	0,5	2,2	1		2,2	0,37	38	14,17	31,183					
YDD	B		4,40	2,8	12,3	1	4,16	8,16	0,40	38	15,07	123,01					
ID10			3,10	2,8	8,68	1		8,68	1,47	-4	-5,863	-50,89					
AC			4,17	1	4,17	1		4,17	0,47	38	17,71	73,842					
YTOD			4,17	5	20,9	1		20,9	0,64	10	6,368	132,77					
ENFILTRASYON KAYBI =						a	1,0	L	5	R	0,9	H	0,27	15	Ze	1	ΔT 38
TOPLAM ISI KAYBI																	1215,5
																	46,2
																	1262
Z5 ÇOCUK OD 20 °C																	
ÇCP	K		1,40	1,4	1,96	1		1,96	3,30	38	125,4	245,78					
KL	K		4,60	0,5	2,3	1		2,3	0,37	38	14,17	32,6					
YDD	K		4,60	2,8	12,9	1	4,26	8,62	0,40	38	15,07	129,94					
KL	K		0,60	2,8	1,68	1		1,68	0,37	38	14,17	23,812					
KL	D		3,10	0,5	1,55	1		1,55	0,37	38	14,17	21,97					
YDD	D		3,10	2,8	8,68	1	1,55	7,13	0,40	38	15,07	107,48					
KL	D		0,60	2,8	1,68	1		1,68	0,37	38	14,17	23,812					
ID10			3,10	2,8	8,68	1		8,68	1,47	-4	-5,863	-50,89					
AC			4,17	1	4,17	1		4,17	0,47	38	17,71	73,842					
ID10			3,00	1	2,8	1		2,8	1,47	5	7,329	20,521					
YTOD			4,17	5	20,9	1		20,9	0,64	10	6,368	132,77					
ENFILTRASYON KAYBI =						a	1,0	L	5	R	0,9	H	0,27	15	Ze	1	ΔT 38
TOPLAM ISI KAYBI																	761,6
																	46,2
																	808
Z6 BANYO 24 °C																	
ÇCP	K		0,50	0,5	0,25	1		0,25	3,30	42	138,6	34,65					
KL	K		2,40	0,5	1,2	1		1,2	0,37	42	15,67	18,799					
YDD	K		2,40	2,8	6,72	1	1,45	5,27	0,40	42	16,66	87,806					
İK			0,80	2,1	1,68	1		1,68	2,30	6	13,8	23,184					
ID10			2,40	2,8	6,72	1	1,68	5,04	1,47	6	8,795	44,326					
YTOD			2,60	2,4	6,24	1		6,24	0,64	14	8,915	55,63					
ENFILTRASYON KAYBI =						a	1,0	L	5	R	0,9	H	0,27	15	Ze	1	ΔT 42
TOPLAM ISI KAYBI																	264,4
																	51,0
																	315
Z7 ANTRE 18 °C																	
dk			1,00	2,1	2,1	1		2,1	3,50	36	126	264,6					
ydd			1,20	2,8	3,36	1	2,1	1,26	0,40	36	14,28	17,994					
ytod			4,00	4	16	1		16	0,64	8	5,094	81,509					
id20			10,00	2,8	28	1		28	1,13	-2	-2,267	-63,48					
ENFILTRASYON KAYBI =						a	1,0	L	5	R	0,9	H	0,27	15	Ze	1	ΔT 36
TOPLAM ISI KAYBI																	360,8
																	43,7
																	404

ISI KAYBI HESABI

Sayfa

2

Kat

1. KAT

Tarih:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18								
Yapı Bileşeni			Alan Hesabı				İsi Kaybı Hesabı							Zamlar				QH İsi İhtiyacı							
İşareti	Yön	Kalınlık	Uzunluk	Yükseklik veya Genişlik	Yüzey	Alet	Çıkarılan	Hesaba Giren	K katsayısı	Sıcaklık Farkı	K. (Ti - Td)	Zamsız İsi Kaybı	ZD Bireşik	ZW Kat. Yık.	ZH Yon	Z Toplam Zam									
		cm	m	m	m²	Ad.	m²	m²	$\frac{W}{m^2 \cdot ^\circ C}$	°C	$\frac{W}{m^2}$	W	%	%	%	1+%	W								
101						SALON						20 °C													
ÇCP	G		1,70	2,2	3,74	2		7,48	3,30	38	125,4	937,99													
KL	G		5,05	0,5	2,53	1		2,53	0,37	38	14,17	35,789													
YDD	G		5,05	2,8	14,1	1	10	4,14	0,40	38	15,07	62,334													
İK			0,90	2,1	1,89	1		1,89	2,30	2	4,6	8,694													
ID10			10,78	2,8	30,2	1	6,03	24,2	1,47	2	2,932	70,824													
ÇCP	D		2,35	2,2	5,17	1		5,17	3,30	38	125,4	648,32													
KL	D		4,60	0,5	2,3	1		2,3	0,37	38	14,17	32,6													
YDD	D		4,00	2,8	11,2	1	7,47	3,73	0,40	38	15,07	56,228													
KL	D		0,65	2,8	1,82	1		1,82	0,37	38	14,17	25,797													
KL			2,20	1	2,2	1		2,2	0,37	10	3,73	8,206													
YT			5,00	6,6	33	1		33	0,34	21	7,14	235,62													
ENFILTRASYON KAYBI =													a	1,0	L	5	R	0,9	H	0,27	Ze	1	ΔT	38	46,2
													TOPLAM İSİ KAYBI										2593		
102						GÜNLÜK OD/						20 °C													
KL	G		2,75	2,8	7,7	1		7,7	0,37	38	14,17	109,14													
YDD	G		3,80	2,8	10,6	1	7,7	2,94	0,40	38	15,07	44,319													
İK			0,90	2,1	1,89	1		1,89	2,30	2	4,6	8,694													
ID10			6,00	2,8	16,8	1	4,83	12	1,47	2	2,932	35,091													
ÇCP	B		2,00	2	4	1		4	3,30	38	125,4	501,6													
KL	B		4,55	0,5	2,28	1		2,28	0,37	38	14,17	32,246													
YDD	B		5,95	2,8	16,7	1	6,28	10,4	0,40	38	15,07	156,55													
KL	D		0,65	2,8	1,82	1		1,82	0,37	38	14,17	25,797													
KL			0,60	2,8	1,68	1		1,68	0,37	38	14,17	23,812													
YT			5,10	4,55	23,2	1		23,2	0,34	21	7,14	165,68													
ENFILTRASYON KAYBI =													a	1,0	L	5	R	0,9	H	1102,9	15	5	1	1102,9	46,2
													TOPLAM İSİ KAYBI										1149		
103						ÇOCUK OD						20 °C													
ÇCP	B		1,40	1,4	1,96	1		1,96	3,30	38	125,4	245,78													
KL	B		4,50	0,5	2,25	1		2,25	0,37	38	14,17	31,892													
YDD	B		4,00	2,8	11,2	1	4,21	6,99	0,40	38	15,07	105,37													
KL	B		0,50	2,8	1,4	1		1,4	0,37	38	14,17	19,844													
BK	B		2,50	2,2	5,5	1		5,5	5,20	38	197,6	1086,8													
KL	B		3,00	2,8	8,4	1	5,5	2,9	0,37	38	14,17	41,105													
YT			3,00	6	18	1		18	0,34	21	7,14	128,52													
ENFILTRASYON KAYBI =													a	1,0	L	5	R	0,9	H	1659,3	15	5	1,2	1991,2	43,7
													TOPLAM İSİ KAYBI										2035		
104						YATAK OD						20 °C													
ÇCP	K		1,40	1,4	1,96	1		1,96	3,30	38	125,4	245,78													
KL	K		5,20	0,5	2,6	1		2,6	0,37	38	14,17	36,852													
YDD	K		5,20	2,8	14,6	1	4,56	10	0,40	38	15,07	150,75													
KL	B		0,60	2,8	1,68	1		1,68	0,37	38	14,17	23,812													
ÇCP	B		1,40	1,4	1,96	1		1,96	3,30	38	125,4	245,78													
KL	B		4,40	0,5	2,2	1		2,2	0,37	38	14,17	31,183													
YDD	B		4,40	2,8	12,3	1	4,16	8,16	0,40	38	15,07	123,01													
ID10			3,10	2,8	8,68	1		8,68	1,47	-4	-5,863	-50,89													
YT			4,17	5	20,9	1		20,9	0,34	21	7,14	148,87													
ENFILTRASYON KAYBI =													a	1,0	L	5	R	0,9	H	955,15	15	5	1,2	1146,2	46,2
													TOPLAM İSİ KAYBI										1192		
105						ÇOCUK OD						20 °C													
ÇCP	K		1,40	1,4	1,96	1		1,96	3,30	38	125,4	245,78													
KL	K		4,60	0,5	2,3	1		2,3	0,37	38	14,17	32,6													
YDD	K		4,60	2,8	12,9	1	4,26	8,62	0,40	38	15,07	129,94													
KL	K		0,60	2,8	1,68	1		1,68	0,37	38	14,17	23,812													
KL	D		3,10	0,5	1,55	1		1,55	0,37	38	14,17	21,97													
YDD	D		3,10	2,8	8,68	1	1,55	7,13	0,40	38	15,07	107,48													
KL	D		0,60	2,8	1,68	1		1,68	0,37	38	14,17	23,812													
ID10			3,10	2,8	8,68	1		8,68	1,47	-4	-5,863	-50,89													
ID10			3,00	1	2,8	1		2,8	1,47	5	7,329	20,521													
YT			4,17	5	20,9	1		20,9	0,34	21	7,14	148,87													
ENFILTRASYON KAYBI =													a	1,0	L	5	R	0,9	H	703,9	15	5	1	703,9	46,2
													TOPLAM İSİ KAYBI										750		
106						BANYO						24 °C													
ÇCP	K		0,50	0,5	0,25	1		0,25	3,30	42	138,6	34,65													
KL	K		2,40	0,5	1,2	1		1,2	0,37	42	15,67	18,799													
YDD	K		2,40	2,8	6,72	1	1,45	5,27	0,40	42	16,66	87,806													
İK			0,80	2,1	1,68	1		1,68	2,30	6	13,8	23,184													
ID10			2,40	2,8	6,72	1	1,68	5,04	1,47	6	8,795	44,326													
YT			2,60	2,4	6,24	1		6,24	0,34	25	8,5	53,04													
ENFILTRASYON KAYBI =													a	1,0	L	5	R	0,9	H	261,8	15	5	1	261,8	51,0
													TOPLAM İSİ KAYBI										313		
107						ANTRE						18 °C													
dk			1,00	2,1	2,1	1		2,1	3,50	36	126	264,6													
yd			1,20	2,8	3,36	1	2,1	1,26	0,40	36	14,28	17,994													
YT			4,00	4	16	1		16	0,34	19	6,46	103,36													
id20			10,00	2,8	28	1		28	1,13	-2	-2,267	-63,48													
ENFILTRASYON KAYBI =													a	1,0	L	5	R	0,9	H	322,48	15	5	1,2	387,0	43,7
													TOPLAM İSİ KAYBI										431		

EK 6. Proforma

Yenilenebilir Enerji Sistemleri
Düşük Maliyet – Uzun Ömür – Kaliteli Enerji



0850 532 0 522

www.lbc solar.com - info@lbc solar.com



17,40 KW ON GRİD SOLAR SİSTEM

Kullanılacak ekipman listesi;

- 58 Adet 300 W Mono Kristalin Solar Panel
- 19,200 KW Trifaz Solar İnverter
- Konstrüksiyon
- Sigorta ve pano sistemi

Teklif Tutarı 17.400\$+KDV

Kapsamlar;

Ödemeler %100 peşindir.

Bu teklife resmi harç ve izin ücretleri dahil değildir.

Merkez

Bestepe Mah. Meriç Cadd. No: 8/4 06560 Yenimahalle / Ankara – Türkiye
+90 850 532 0 522
www.lbc-solar.com

Şube

Sair Nabi Mah. Cumhuriyet Cadd. Habek Apt. No: 8/3 63040 Haliliye / Samsun
+90 414 315 41 41
www.lbc-solar.com



1,2 KW ON GRİD SOLAR SİSTEM

Kullanılacak ekipman listesi;

- 4 Adet 300 Wp Mono Kristalin Solar Panel
- 2000 W Solar İnverter
- Konstrüksiyon
- Sigorta ve pano sistemi

Teklif Tutarı 1.200\$+KDV

Kapsamlar;

Ödemeler %100 peşindir.

Bu teklife resmi harç ve izin ücretleri dahil değildir.

Merkez

Bestepe Mah. Meriç Cad. No: 8/4 06560 Yenimahalle / Ankara – Türkiye
+90 850 532 0 522
www.lbc-solar.com

Şube

Sair Nabi Mah. Cumhuriyet Cad. Habek Apt. No: 8/3 63040 Haliliye / Samsun
+90 414 315 41 41
www.lbc-solar.com

EK 7. Yönetmelik

YÖNETMELİK

Enerji Piyasası Düzenleme Kurumundan:

ELEKTRİK PIYASASINDA LİSANSSIZ ELEKTRİK ÜRETİM YÖNETMELİĞİ

Amaç

MADDE 1 – (1) Bu Yönetmeliğin amacı elektrik piyasasında, tüketicilerin elektrik ihtiyaçlarını tüketim noktasına en yakın kendi üretim tesisinden karşılaması, arz güvenliğinin sağlanmasında küçük ölçekli üretim tesislerinin ülke ekonomisine kazandırılması ve küçük ölçekli üretim kaynaklarının etkin kullanımının sağlanması ile elektrik şebekesinde meydana gelen kayıp miktarlarının düşürülmesi amacıyla lisans alma ve şirket kurma yükümlülüğü olmaksızın, elektrik enerjisi üretebilecek, gerçek veya tüzel kişilere uygulanacak usul ve esasların belirlenmesidir.

Kapsam

MADDE 2 – (1) Bu Yönetmelik;

- 6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanununun 14 üncü maddesi çerçevesinde kurulması öngörülen üretim tesislerinin sisteme bağlanmasına ilişkin usul ve esaslar ile bu üretim tesislerinin kurulmasına ilişkin başvuruların değerlendirilmesine,
 - Lisanssız üretim kapsamında elektrik enerjisi üreten gerçek ve tüzel kişilerin ihtiyaçlarının üzerinde ürettikleri elektrik enerjisinin sisteme verilmesi halinde yapılacak uygulamaya,
 - Lisanssız üretim ile ilgili üretim tesisi devri ve üretim faaliyetinde bulunan gerçek veya tüzel kişiler ile ilgili şebeke işletmecilerinin hak ve yükümlülüklerine,
 - Lisanssız üretim yapan kişilerin bu Yönetmelik kapsamındaki faaliyetleri ile kurulan üretim tesislerinin denetlenmesine,
- ilişkin usul ve esasları kapsar.

Dayanak

MADDE 3 – (1) Bu Yönetmelik, 14/3/2013 tarihli ve 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;

- Adalanma: Dağıtım sisteminin üretim tesisi bulunan bir bölgesinin enerjili kalacak şekilde dağıtım sisteminden fiziksel olarak ayrılmasını,
- AG: Etkin şiddeti 1000 Volt ve altındaki gerilim seviyesini,
- Bağlantı anlaşmasındaki sözleşme gücü: Bir kullanım yerinin elektrik projesinde belirtilen kurulu gücün kullanım faktörü ile çarpılmış halini,
- Bakanlık: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığını,
- Bu Yönetmelik kapsamındaki kojenerasyon tesisi: Bakanlıkça belirlenen verimlilik değerini sağlayan kategorideki kojenerasyon ve trijenerasyon tesisini,
- Bu Yönetmelik kapsamındaki tüketim tesisi: Bir gerçek ya da tüzel kişinin uhdesinde veya tüketim birleştirme kapsamında, bağlantı anlaşması uyarınca 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,
- Dağıtım bölgesi: Bir dağıtım şirketinin veya dağıtım lisansı sahibi OSB'nin lisansında tanımlanan bölgeyi,
- DSİ: Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğünü,
- EİGM: Bakanlık Enerji İşleri Genel Müdürlüğünü,
- Fatura dönemi: Bir takvim ayının ilk günü saat 00:00'da başlayıp müteakip takvim ayının başlangıcına kadar olan süreyi,
- İl Özel İdaresi: Üretim tesisinin kurulacağı yerin il özel idaresini veya il özel idaresi bulunmayan yerlerde ilgili büyükşehir belediyesi yatırım izleme ve koordinasyon başkanlığını,
- İlgili mevzuat: Elektrik piyasasına ilişkin kanun, yönetmelik, tebliğ, genelge ve Kurul kararlarını,

j) İlgili diğer mevzuat: Cumhurbaşkanlığı ile Bakanlıklar tarafından çıkarılan ilgili yönetmelik, tebliğ ve diğer düzenlemeleri,

k) İlgili standart: Üretim tesisinde kullanılacak teçhizat, bağlantı sistemi ve performans kriterlerine ilişkin olan, öncelik sırasına göre TS, EN, IEC, ISO ve diğer uluslararası standartları,

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

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

n) Kalıcı veri saklayıcısı: Tüketicinin gönderdiği veya kendisine gönderilen bilgiyi, bu bilginin amacına uygun olarak incelemesine elverecek şekilde kaydedilmesini ve değiştirilmeden kopyalanmasını sağlayan ve bu bilgiye aynen ulaşılmasına imkân veren kısa mesaj, elektronik posta, internet, disk, CD, DVD, hafıza kartı ve benzeri her türlü araç veya ortamı,

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

ö) Mahsuplaşma: Belirli bir zaman dilimi içinde gerçekleşen, üretim ve tüketimin birbirinden düşülmesi sonucu kWh cinsinden net üretim veya net tüketim değerinin bulunması işlemini,

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

r) OG: Etkin şiddeti 1000 V üstünden 36 kV'a kadar olan (36 kV dahil) gerilim seviyesini,

s) Piyasa işletmecisi: Enerji Piyasaları İşletme Anonim Şirketini,

ş) Şebeke: Bu Yönetmelik kapsamındaki tüketim tesisinin bağlantı noktasına göre iletim, dağıtım veya OSB dağıtım şebekesini,

t) Teknik değerlendirme raporu: Rüzgar veya güneş enerjisine dayalı üretim sahalarının etkin kullanılmasına ilişkin EİGM tarafından yapılan değerlendirme sonucu hazırlanan raporu,

u) Teknik etkileşim izni: Teknik etkileşim analizi neticesine göre, ilgili kurumlar tarafından olumlu veya şartlı olarak Bakanlık aracılığıyla ilgili kişilere verilen rüzgar türbini kurma iznini,

ü) YEKDEM: 1/10/2013 tarihli ve 28782 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan 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 bulundukları 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 36 kV'un üstündeki gerilim seviyesini, ifade eder.

(2) Bu Yönetmelik çerçevesinde, üretim tesisinin bağlantısı çift yönlü sayaçtan önce, tüketim tesisi tarafına yapılmış ise ilgili üretim ve tüketim tesisleri aynı yerde kabul edilir.

(3) Bu Yönetmelikte geçen diğer ifade ve kısaltmalar ilgili 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 Cumhurbaşkanlığı tarafından 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 hidrolik kaynağa dayalı kurulan üretim tesisleri,

ğ) Elektrik aboneliği Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğüne ait tarımsal sulama amaçlı tesislerin elektrik ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla, kurulu gücü tarımsal sulama tesisinin bağlantı anlaşmasındaki sözleşme gücü, birden fazla tesis için tesislerin sözleşme güçleri toplamı ile sınırlı olmak koşuluyla Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü tarafından kurulan ve işletilen yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim tesisleri.

(2) Önlisans ve lisans alma yükümlülüğünden muaf olan yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik enerjisi üreten gerçek veya tüzel kişilerin ihtiyaçlarının üzerinde ürettikleri 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, su kullanım hakkının elde edilmesine ilişkin mevzuat çerçevesinde sonuçlandırılır.

(4) Bu Yönetmelik çerçevesinde, dağıtım sisteminde yeterli kapasite bulunması halinde bir tüketim tesisi için birden fazla yenilenebilir enerji kaynağına dayalı üretim tesisi veya aynı ölçüm noktasında birden fazla kojenerasyon 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), (g) ve (ğ) bentleri kapsamında yer alan üretim tesisleri için kurulu güç üst sınırı uygulanmaz.

(7) Bu Yönetmelik kapsamında; şebekeye bağlanacak üreticilerle yapılacak bağlantı ve sistem kullanım anlaşmalarında yer alacak genel hükümler, ilgili şebeke işletmecisinin görüşü alınarak Kurul tarafından belirlenir. Belirlenen genel hükümler ilgili şebeke işletmecisinin ve Kurumun internet sayfalarında yayımlanır.

İlgili teknik mevzuat kapsamındaki işlemler

MADDE 6 – (1) Bu Yönetmelik kapsamındaki üretim tesislerinin projelendirilmesi, kurulumu, sisteme bağlantısı, kabulü, işletmesi, bakımı ile gerekli görülmesi halinde test ve deney faaliyetleri ilgili standartlarda ve ilgili teknik mevzuatta tanımlandığı şekliyle yürütülür.

(2) Üretim tesisi sahibi, birinci fıkra tanımlanan hususlara uymakla ve ilgili teknik mevzuatın ve ilgili standartların gerektirdiği koşulları sağlamakla yükümlüdür.

(3) İlgili teknik mevzuatın ve ilgili standartların gerektirdiği koşulları sağlamayan üretim tesislerine ilişkin olarak;

a) Esasa ilişkin olan veya can ve mal güvenliği bakımından tehlikeli veya elektrik sisteminin güvenliğini etkileyen riskli durumlarda herhangi bir bildirim gerek kalmaksızın ilgili şebeke işletmecisi tarafından üretim tesisi durumu uygun hale getirilmeye kadar şebekeden ayrılır ve ayrılma gerekçeleri üretim tesisi sahibi kişiye 3 (üç) işgünü içinde yazılı olarak bildirilir.

b) Sistemin veya üretim tesisinin işletmesini ve tesisat güvenliğini etkilemeyecek şekilde esasa ilişkin olmayan veya can ve mal güvenliği bakımından tehlikeli olmayan veya elektrik sisteminin güvenliğini etkilemeyen durumlarda, ilgili şebeke işletmecisi tarafından aykırılığın giderilmesine ilişkin bildirimin yapılmasını izleyen 15 gün içerisinde aykırılığın giderilmemesi halinde ilgili şebeke işletmecisi tarafından üretim tesisi şebekeden ayrılır. Söz konusu aykırılığın giderilmesi durumunda üretim tesisi 3 işgünü içinde sisteme yeniden bağlanarak işletmeye alınır.

(4) Üretim tesisi, can ve mal emniyetinin sağlanması için kısa devre arızası veya şebekenin enerjisiz kalması durumunda bağlantı noktası itibarıyla şebekeden izole hale getirilir ve şebekeye enerji verilmez. Şebekenin bir bölümünü içerecek şekilde adalanmaya müsaade edilmez. Bu durumda bağlantı noktası itibarıyla şebekeden izole hale gelen üretim tesisi, izole kalan tüketim tesisi bölümünü şebekeden bağımsız olarak besleyebilir.

Bağlantı esasları

MADDE 7 – (1) Bu Yönetmelik kapsamına giren üretim tesisleri, dördüncü fıkra kapsamında belirtilen istisnalar dışında, dağıtım sistemine bağlanır. İlgili şebeke işletmecisi, üretim tesisinin teknik özelliklerine ve bağlantı noktası itibarıyla dağıtım sisteminin mevcut kapasitesine göre üretim tesisini OG veya AG seviyesinden dağıtım sistemine bağlayabilir. Bağlantı başvurusu talebi, ancak ilgili mevzuat ve ilgili teknik mevzuat hükümleri kapsamında reddedilebilir ve red gerekçeleri başvuru sahibine red kararı ile yazılı olarak bildirilir.

(2) AG seviyesinden bağlanacak üretim tesislerinin toplam kapasitesi, bu üretim tesislerinin bağlı olduğu dağıtım transformatorünün ilgili şebeke işletmecisine ait bir transformator olması halinde transformator gücünün yüzde ellisini geçemez. Transformatorün başvuru sahibine ait olması durumunda, söz konusu kapasite azami transformator gücü kadar olur.

(3) 11 inci maddenin birinci fıkrası kapsamında yer alan üretim tesislerine ilişkin başvurular hariç olmak üzere ilgili şebeke işletmecisine ait bir dağıtım transformatörünün AG seviyesinde bir kişiye bir yıl içerisinde tahsis edilebilecek kapasite Ek-3'te yer alan tabloya göre belirlenir.

(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, aynı şekilde TEİAŞ tarafından yürütülür.

(5) Bu Yönetmelik kapsamında kurulacak üretim tesislerine ilişkin başvurular için evrak yönünden yapılan değerlendirmenin ardından TEİAŞ'tan trafo merkezi özelinde arıza akım limiti konusunda görüş alınır. TEİAŞ ilgili talebe ilişkin görüşünü, talebin kendisine geliş tarihinden itibaren on beş gün içinde sonuçlandırır.

(6) TEİAŞ tarafından ilgili trafo merkezine ilişkin arıza akım limitinin aşıldığının bildirilmesi halinde, ilgili trafo merkezine ilişkin başvurular herhangi bir işlem tesis edilmeksizin iade edilir.

(7) Bağlantı noktasındaki trafo merkezi, dağıtım merkezi ve enerji nakil hattının geçici kabulü yapılmamış ise bu Yönetmelik kapsamında başvuru yapılamaz. Yapılan başvurular herhangi bir işlem tesis edilmeksizin iade edilir.

(8) Bu Yönetmelik kapsamında kurulacak üretim tesisleri için dördüncü fıkarda tanımlanan istisnalar dışında trafo merkezlerine doğrudan bağlantı ve fider tahsisi yapılmaz.

(9) Bu Yönetmelik kapsamında kurulacak üretim tesisi, söz konusu üretim tesisinin kurulacağı dağıtım bölgesi dışında yer alan başka bir dağıtım sistemine bağlanamaz.

(10) 5 inci maddenin birinci fıkrasının (c) bendi kapsamında kurulacak olan üretim tesislerinin kurulu gücü, ilgili üretim tesisi ile ilişkilendirilecek tüketim tesisinin bağlantı anlaşmasındaki sözleşme gücünden fazla olamaz.

(11) 23/3/2016 tarihinden önce toplulaştırılarak veya tekli de olsa münhasıran lisanssız üretim tesisleri için verilmiş olan bağlantı görüşleri çerçevesinde yapılmış olan ve 17/1/2018 tarihi itibarıyla ilgili şebeke işletmecisince henüz devralınmayan, dağıtım tesisi niteliğini haiz tesisler üzerinden üretim tesislerine ve/veya lisanssız üretim tesisiyle ilgili olmayan tüketim tesislerine bağlantı görüşü verilmesi halinde, söz konusu tesislerin ortak kullanım haline gelen kısmı 28/1/2014 tarihli ve 28896 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Elektrik Piyasası Bağlantı ve Sistem Kullanım Yönetmeliğinin 37 nci maddesi uyarınca ilgili şebeke işletmecisi tarafından iz bedelle devralınır.

(12) Geçici bağlantı kapsamındaki tüketim tesisleri için gerçek veya tüzel kişilerce bu Yönetmelik kapsamında üretim tesisi kurulamaz.

(13) Bağlantı anlaşması, üretim tesisinde yapılacak değişiklikler sonucunda, bağlantı ve sistem kullanımına ilişkin ilgili mevzuat hükümlerine göre tadil edilir.

(14) Üretim tesisi sahibi; üretim tesisi kurulu gücünün artırılması, azaltılması, koruma düzeninin değiştirilmesi, kompanzasyon değişikliği veya başka değişiklikler yapmak istemesi halinde ilgili şebeke işletmecisine önceden başvuruda bulunarak ilgili mevzuatta öngörülen usullere göre izin almakla yükümlüdür.

(15) Önlisans sahasına veya üretim lisansı başvurusuna konu üretim tesisi sahası için ilgili mevzuatta yer alan düzenlemeler saklı kalmak kaydıyla lisanssız üretim başvurusu yapılamaz, yapılması halinde ilgili başvurular iade edilir.

(16) Lisanssız üretim başvurusuna konu üretim tesisi sahası için;

a) Rüzgar veya güneş enerjisine dayalı önlisans başvurusunda bulunulması halinde, her bir başvuru için EİGM tarafından yapılan teknik değerlendirmenin olumlu olması durumunda söz konusu başvurular ilgili mevzuat hükümleri çerçevesinde sonuçlandırılır. EİGM tarafından yapılan teknik değerlendirme sonucu ilgili başvuruların birbirlerini olumsuz etkilemesi halinde lisanssız üretime ilişkin başvurular, bağlantı anlaşmasına çağrı mektubu almış olanlar hariç reddedilir. Lisanssız üretime ilişkin başvurunun bağlantı anlaşmasına çağrı mektubu almaya hak kazanmış olması durumunda; önlisans ve lisans başvurusu revize edilme imkanı yoksa reddedilir.

b) Rüzgar veya güneş enerjisi dışında diğer kaynaklara dayalı önlisans veya lisans başvurusunda bulunulması ve lisanssız üretime ilişkin başvurunun bağlantı anlaşmasına çağrı mektubu almaya hak kazanmamış olması hallerinde ilgili lisanssız üretime ilişkin başvuru reddedilir.

c) Rüzgar veya güneş enerjisi dışında diğer kaynaklara dayalı önlisans veya lisans başvurusunda bulunulması ve lisanssız üretime ilişkin başvurunun bağlantı anlaşmasına çağrı mektubu almaya hak kazanmış olması hallerinde ilgili önlisans veya lisans başvurusu reddedilir ve lisanssız üretime ilişkin başvurular ilgili mevzuat hükümleri çerçevesinde sonuçlandırılır. Ancak, aynı günde ilgili üretim tesisi sahasında üretim tesisi kurulması için yapılan lisanssız üretim başvurusunun bağlantı anlaşmasına çağrı mektubu almaya hak kazanması ve önlisans veya lisans başvurusunda bulunulması hallerinde lisanssız üretime ilişkin başvuru reddedilir.

İmdat grupları ve izole üretim tesisleri

MADDE 8 – (1) 5 inci maddenin birinci fıkrasının (a) ve (b) bentleri kapsamında üretim yapmak isteyen gerçek veya tüzel kişiler ilgili şebeke işletmecisine bildirim yapmakla yükümlüdür. Bu kişilerin başvuruları hakkında bu Yönetmelik kapsamında herhangi bir belge düzenlenmez.

(2) 5 inci maddenin birinci fıkrasının (a) ve (b) bentleri kapsamındaki üretim tesislerine ilişkin iş ve işlemler ilgili teknik mevzuata göre Bakanlık veya Bakanlık tarafından yetkilendirilen kurum tarafından yürütülür.

Hidrolik kaynaklara dayalı üretim tesislerinde su kullanım hakkının edinilmesi

MADDE 9 – (1) Hidrolik kaynaklara dayalı üretim tesisleri için su kullanım hakkı edinimi amacıyla öncelikle tesisin kurulacağı yerin il özel idaresine başvuruda bulunulur. Başvuru sahibi gerçek veya tüzel kişi, DSİ tarafından çıkarılan mevzuatta istenen belgeleri de başvuru dosyasına eklemekle yükümlüdür.

(2) İl özel idareleri, üretim tesisinin yapımının su rejimi açısından uygun bulunduğu 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 il özel idaresine gönderir. DSİ'nin ilgili birimi tarafından gönderilen görüşün olumlu olması halinde, il özel idaresi olumlu görüşün kendisine ulaştığı ayı takip eden ayın ilk beş günü içerisinde bu görüşü başvuru sahibine gönderir.

Başvuruların alınması

MADDE 10 – (1) 5 inci maddenin birinci fıkrasının (c), (ç), (d), (e), (f), (g) ve (ğ) bentleri kapsamında üretim yapmak isteyen gerçek veya tüzel kişiler, Kurul kararıyla belirlenen bilgi ve belgeler ile ilgili şebeke işletmecisine başvuruda bulunur.

(2) İlgili şebeke işletmecisi tarafından, ilgili diğer mevzuattan kaynaklanan yükümlülükler hariç olmak üzere Kurul kararıyla belirlenen bilgi ve belgeler dışındaki belgelerin eksikliği gerekçesiyle başvurular reddedilemez.

(3) 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.

(4) Başvuru sahiplerince talep edilmesi halinde, başvuruda kullanılacak ve niteliği itibarıyla ilgili şebeke işletmecisinden edinilebilecek veriler, yazılı olarak talep edilmesi halinde başvuru sahibine üç işgünü içerisinde ilgili şebeke işletmecisi tarafından yazılı olarak verilir.

Başvuruda bulunulabilecek tesisler

MADDE 11 – (1) Bu Yönetmelik kapsamında Bakanlık veya Bakanlık tarafından yetkilendirilen kurum tarafından 10 kW'a (10 kW dahil) kadar tip proje hazırlanması uygun görülen, yenilenebilir enerji kaynağına dayalı ve kendi tüketim tesisinin bağlantı anlaşmasındaki sözleşme gücüne kadar, üretimi ve tüketimi aynı noktadan bağlı üretim tesisleri için başvuru ve ihtiyaç fazlası enerjinin değerlendirilmesinde Kurum tarafından belirlenen usul ve esaslar ile bağlantı anlaşmasına çağrı mektubu formatı kapsamında işlem tesis edilir. Bu kapsamda gerçekleştirilecek olan yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim tesislerine ilişkin başvurular, Kurum tarafından belirlenen usul ve esaslar uyarınca değerlendirilir.

(2) Kamu kurum ve kuruluşları, atıksu ve içme suyu arıtma tesisleri ile tarımsal sulama amaçlı tesislerin bağlantı anlaşmasındaki sözleşme gücünü geçmemek kaydıyla, tüketim tesisleri ile aynı ölçüm noktasında 5 inci maddenin birinci fıkrasının (c) bendi kapsamında yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim tesisi kurabilir.

(3) Bu Yönetmelik kapsamında faaliyet göstermek isteyen kişiler, bağlantı anlaşmasındaki sözleşme gücünü ve 5 inci maddenin birinci fıkrasının (c) bendi uyarınca belirlenecek kurulu güçü geçmeyecek şekilde tüketim tesisi ile aynı ölçüm noktasında, dağıtım tesisi niteliğinde tesis teçhiz etmeden, yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim tesisi kurabilir. Güneş enerjisine dayalı üretim tesisleri ancak çatı ve cephe uygulaması olarak gerçekleştirilebilir.

(4) İlgili diğer mevzuat hükümlerine uygun olması halinde, tarım arazilerinin bir kısmında tarımsal sulama amacıyla bu Yönetmelik kapsamında üretim tesisi kurulabilir. Ancak ilgili üretim tesisinin kurulu gücü söz konusu sulama tesisinin bağlantı anlaşmasındaki sözleşme gücünden fazla olamaz. Bu kapsamda yapılacak başvurularda DSİ tarafından mer'i mevzuat kapsamında verilen Onay Belgesinin sunulması zorunludur. Bu fıkra hükmü kapsamındaki başvurular, 5 inci maddenin birinci fıkrasının (ç) bendi kapsamında değerlendirilir.

Komisyonun oluşturulması

MADDE 12 – (1) İlgili şebeke işletmecisi, 11 inci maddenin birinci fıkrası kapsamındaki başvurular hariç olmak üzere başvuruları; derlemek suretiyle kurulacak bir komisyon marifetiyle evrak yönünden ve teknik yönden incelemeye alır. 11 inci maddenin birinci fıkrası kapsamındaki başvurular ilgili şebeke işletmecisince değerlendirilir ve sonuçlandırılır.

(2) Komisyon; TEİAŞ, TEDAŞ ve ilgili şebeke işletmecisinin birer temsilcisinden oluşur ve oy çokluğu ile karar alır. Komisyon başkanı TEİAŞ temsilcisidir. İlgili şebeke işletmecisinin OSB dağıtım lisansı sahibi tüzel kişi olması halinde komisyon, biri OSB müdürü, diğer iki kişiden en az birisi değerlendirme yapılacak konuda uzman bir personel olmak üzere ilgili OSB çalışanlarından oluşan üç üyeden oluşur ve oy çokluğuyla karar alır. Komisyonca alınan kararlar üyelerce imzalanır ve ilgili dosyalarda muhafaza edilir.

Başvuruların evrak yönünden değerlendirilmesi

MADDE 13 – (1) Bu Yönetmelik kapsamında üretim yapmak isteyen gerçek veya tüzel kişilerin her takvim ayı içinde alınan yeni başvuruları komisyon tarafından, takip eden ayın ilk on beş günü içerisinde evrak yönünden toplu olarak değerlendirilir ve sonuçlandırılır. Eksik veya yanlış evrak verenlerin başvuruları teknik değerlendirmeye alınmaz.

(2) Eksik veya yanlışlığın mahiyeti hakkında, başvuru sahibine değerlendirme sonuçlarını takip eden üç işgünü içinde bildirimde bulunularak eksikliklerin başvuruya konu ay sonuna kadar tamamlanması istenir. Eksik belgelerin süresinde tamamlanmaması halinde, başvuru reddedilerek sunulan belgeler bir örneği kalıcı veri saklayıcısına aktarıldıktan sonra başvuru sahibine iade edilir ve hidrolik kaynaklar açısından ilgili il özel idaresine konu hakkında bilgi verilir.

(3) Evrak yönünden yapılan değerlendirmeye ilişkin sonuçlar, değerlendirme tarihini izleyen işgünü içerisinde eksik ve yanlış yapılan başvurular için açıklamaları da içerecek şekilde ilgili şebeke işletmecisinin internet sayfasında yayınlanır.

Başvuruların teknik yönden değerlendirilmesi

MADDE 14 – (1) Eksiksiz olarak yapıldığı tespit edilen başvurular ile 13 üncü maddenin ikinci fıkrası hükmü kapsamında bildirimde bulunulan ve eksikliklerini başvuruya konu ay içerisinde tamamlayan kişilerin başvuruları komisyon tarafından, evrak yönünden değerlendirme yapılan ayı takip eden ayın ilk on beş günü içinde teknik yönden değerlendirilir. TEİAŞ tarafından arıza akım limitinin aşıldığı bildirilen başvurular teknik değerlendirme yapılmaksızın reddedilir.

(2) Başvurular trafo merkezlerine göre sınıflandırılır.

(3) Her bir başvuru bağlantı ve sistem kullanımı açısından diğerlerinden bağımsız ancak bağlantı noktası bakımından birlikte değerlendirilir. Teknik değerlendirme, başvurunun bu Yönetmelik, ilgili teknik mevzuat ile ilgili mevzuata uygunluğu esas alınarak, kurulması planlanan tesisin ölçme ve koruma sistemi açısından değerlendirilmesi yapılarak tamamlanır.

(4) Teknik değerlendirme sonuçlarından sonra başvurular öncelik değerlendirmesine alınır. Öncelik değerlendirmesinde bağlantı noktası itibarıyla varsa iletim veya dağıtım şebekesi kısıtları dikkate alınarak başvurular sonuçlandırılır.

(5) Bağlantı noktası itibarıyla bağlantı kısıtlarına tabi olmayan başvurular, teknik değerlendirme sonucu öncelik değerlendirmesine alınmaksızın sonuçlandırılır.

(6) İlgili şebeke işletmecisi tarafından şebekeye bağlantısı yapılacak olan üretim tesisinin bağlantısına ilişkin öncelik değerlendirmesinde;

- 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) Başvuru sahibinin bağlantı anlaşmasındaki sözleşme gücünün diğer başvurulardan yüksek olması,
- d) Başvuru sahibinin önceden olumlu bağlantı görüşü verilmiş bir başvurusunun olmaması,

kriterleri sırasıyla uygulanır. Bir yıllık tüketimi olmayan tüketim noktalarının yıllık tüketimleri mevcut aylık tüketimlerinin ortalaması dikkate alınarak yıllık bazda, sadece bir aylık tüketiminin olması halinde bu tüketimi dikkate alınarak yıllık bazda hesap edilir. Bir aylık tüketimi olmayan tüketim noktaları ile inşa aşamasındaki tesisler için yapılan başvurularda proje değerleri dikkate alınarak en yakındaki benzer tüketim noktalarının tüketimlerine göre hesap yapılır. Yapılan değerlendirme sonucunda, birden fazla başvurunun tüm kriterleri sağlaması durumunda ilgili şebeke işletmecisine yapılan başvuru tarihi sıralamaya esas alınır.

(7) 11 inci maddenin birinci fıkrası kapsamında yer alan üretim tesislerine ilişkin başvurular için ilgili şebeke işletmecisince, Kurum tarafından belirlenecek usul ve esaslar saklı kalmak kaydıyla, bu madde kapsamında başkaca bir işlem tesis edilmeksizin olumlu bağlantı görüşü oluşturulur.

Bağlantı görüşü oluşturulması ve bağlantı anlaşmasına çağrı mektubu düzenlenmesi

MADDE 15 – (1) 14 üncü madde hükümlerine göre sonuçlandırılan başvurular ile ilgili olarak;

a) Değerlendirmeye ilişkin sonuçlar, değerlendirme tarihini izleyen işgünü içerisinde teknik değerlendirmeye ilişkin açıklamaları da içerecek şekilde ilgili şebeke işletmecisinin internet sayfasında yayınlanır.

b) Başvuruların sonucu hakkında başvuru sahibine değerlendirme sonuçlarını takip eden üç işgünü içinde yazılı olarak bildirimde bulunulur. Başvurusu reddedilen kişilere yapılacak yazılı bildirimlerde ret gerekçelerine ve teknik değerlendirmelere yer verilir ve belgelerin bir örneği kalıcı veri saklayıcısına aktarıldıktan sonra söz konusu kişilere on işgünü içerisinde iade edilir.

c) Başvurusu reddedilen kişilerden hidrolik kaynaklara dayalı başvuruda bulunan kişilerle ilgili olarak, internet sayfasında ilan izleyen beş işgünü içerisinde il özel idaresine bildirimde bulunulur.

ç) Arıza akım limiti konusunda TEİAŞ'ın olumlu görüş bildirdiği ancak teknik değerlendirme sonucu başvurusu olumsuz bulunan kişiler hakkında 5 işgünü içerisinde TEİAŞ'a bildirim yapılır.

d) Rüzgar veya güneş enerjisine dayalı başvurular dışında bağlantı başvurusu uygun bulunanların, (a) bendinde belirtilen listenin ilan tarihinden itibaren bir ay içerisinde yazılı olarak başvuruda bulunmaları halinde, bağlantı anlaşmasına çağrı mektubu ilgili şebeke işletmecisi tarafından ilgisine tebliğ edilir. Bu kapsamda başvuruda bulunmayan başvuru sahiplerinin, olumlu bağlantı görüşleri kendiliğinden geçersiz hale gelir. Hidrolik kaynaklara dayalı başvurular hakkında, ilgili kişilere bağlantı anlaşmasına çağrı mektubunun tebliğ edilmesini izleyen beş işgünü içerisinde ilgili şebeke işletmecisi tarafından il özel idaresine bildirimde bulunulur.

Teknik değerlendirme sonucunda bağlantı görüşü oluşturulması ve bağlantı anlaşmasına çağrı mektubu düzenlenmesi

MADDE 16 – (1) Rüzgar veya güneş enerjisine dayalı başvurulardan; bağlantı başvurusu uygun bulunan başvurulara ait teknik değerlendirme formunda yer alan bilgiler, başvurunun uygun bulunma tarihinden itibaren on işgünü içinde teknik değerlendirme yapılması için EİGM'ye gönderilir. EİGM tarafından teknik değerlendirme otuz gün içerisinde sonuçlandırılır ve teknik değerlendirme raporu ilgili şebeke işletmecisine gönderilir. EİGM'ye gönderilen bilgilerde hata ve/veya eksiklik bulunması durumunda, ilgili şebeke işletmecileri tarafından başvuru sahibine ilgili tespitin yapılmasından itibaren 3 işgünü içerisinde uygunsuzluğun giderilmesi için bildirimde bulunulur. Bildirimi takip eden 10 işgünü içerisinde hata ve/veya eksikliklerin giderilerek ilgili şebeke işletmecisine sunulmaması veya EİGM değerlendirmesi sonucunda teknik değerlendirme raporunun olumsuz olması halinde başvuru belgelerinin bir örneği kalıcı veri saklayıcısına aktarıldıktan sonra başvuru sahibine iade edilir.

(2) Teknik değerlendirme raporu olumlu olan güneş enerjisine dayalı başvurulara ait bağlantı anlaşmasına çağrı mektubu, ilgili şebeke işletmecisi tarafından beşinci fıkraya konu listenin ilan tarihinden itibaren bir ay içerisinde ilgili kişilerin yazılı başvurusu üzerine ilgisine tebliğ edilir. Bu kapsamda başvuruda bulunmayan başvuru sahiplerinin olumlu bağlantı görüşleri kendiliğinden geçersiz hale gelir ve başvuru belgelerinin bir örneği kalıcı veri saklayıcısına aktarıldıktan sonra başvuru sahibine iade edilir.

(3) Rüzgar enerjisine dayalı başvurulardan teknik değerlendirmesi EİGM tarafından uygun görülen başvurulara ait teknik değerlendirme raporu her ayın beşine kadar EİGM internet sayfasında ilan edilir. İlan tarihinden itibaren başvuru sahibi tarafından otuz gün içerisinde teknik etkileşim izni için TUBİTAK'ın ilgili birimine başvuruda bulunulur. Söz konusu başvurunun eksiksiz yapıldığına dair belge EİGM'nin ilan tarihinden itibaren otuz gün içerisinde EİGM'ye sunulur. TUBİTAK'ın ilgili birimine teknik etkileşim izni için eksiksiz başvurulduğuna dair belgenin;

a) Süresi içerisinde sunulmaması halinde söz konusu başvuru,

b) Süresi içerisinde sunulması halinde ilgili başvuruya ilişkin kapasitenin teknik etkileşim izni sonucuna kadar bekletilmesi için,

EİGM tarafından ilgili şebeke işletmecisine bildirilir. Teknik etkileşim izni, teknik değerlendirme raporu ile birlikte EİGM tarafından ilgili şebeke işletmecisine on işgünü içerisinde bildirilir. Teknik değerlendirme raporu ve/veya teknik etkileşim izninin olumsuz olması veya teknik etkileşim izni için eksiksiz başvurulduğuna dair belgenin süresi içerisinde sunulmaması halinde başvuru belgelerinin bir örneği kalıcı veri saklayıcısına aktarıldıktan sonra ilgili şebeke işletmecisine başvuru sahibine iade edilir.

(4) Teknik etkileşim izni ve teknik değerlendirme raporu olumlu olan rüzgar enerjisine dayalı başvurular için ilgili şebeke işletmecisi tarafından bağlantı anlaşmasına çağrı mektubu düzenlenir. Bağlantı anlaşmasına çağrı mektubu, ilgili şebeke işletmecisi tarafından beşinci fıkraya konu listenin ilan tarihinden itibaren bir ay içerisinde ilgili kişilerce yazılı olarak başvuruda bulunmaları halinde ilgisine tebliğ edilir. Bu kapsamda başvuruda bulunmayan başvuru sahiplerinin olumlu bağlantı görüşleri kendiliğinden geçersiz hale gelir ve başvuru belgelerinin bir örneği kalıcı veri saklayıcısına aktarıldıktan sonra başvuru sahibine iade edilir.

(5) Birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü fıkra hükümleri kapsamında olumlu ve olumsuz sonuçlanan başvurulara ilişkin bilgiler gerekli açıklamaları da içerecek şekilde düzenli olarak aylık bazda ilgili şebeke işletmecisinin internet sayfasında ilan edilir.

(6) İlgili şebeke işletmecisi tarafından oluşturulan bağlantı anlaşmasına çağrı mektuplarında bu Yönetmeliğin hangi hükmü uyarınca belge düzenlendiği açıkça ifade edilir. Bu belgede ihtiyaç fazlası enerjinin hangi hüküm uyarınca değerlendirileceği de ayrıca belirtilir.

Bağlantı anlaşması başvurusu

MADDE 17 – (1) Kendisine bağlantı anlaşmasına çağrı mektubu tebliğ edilenlere, bağlantı anlaşmasına çağrı mektubunun tebliğ tarihinden itibaren yüz seksen gün süre verilir. Bağlantı anlaşmasına çağrı mektubu sahipleri söz konusu sürenin ilk doksan günü içerisinde üretim tesisi ve varsa bağlantı hattı projesini Bakanlık veya Bakanlığın yetki verdiği kurum ve/veya tüzel kişilerin onayına sunar. Doksan gün içerisinde proje onayı için başvuruda bulunmayan gerçek veya tüzel kişilerin bağlantı başvuruları geçersiz sayılarak sunmuş oldukları belgeler kendilerine iade edilir.

(2) İlgili gerçek veya tüzel kişilerin aşağıdaki belgeleri ilgili şebeke işletmecisine birinci fıkrada belirtilen süre içerisinde eksiksiz ve usulüne uygun olarak sunmaları halinde, ilgili şebeke işletmecisi kendileriyle otuz gün içerisinde bağlantı anlaşması imzalamakla yükümlüdür:

- a) Üretim tesisinin inşaatına başlanabilmesi için ilgili teknik mevzuat çerçevesinde alınması gereken proje onayı.
- b) Hidrolik kaynaklara dayalı başvurularda su kullanım hakkı anlaşması.

(3) İkinci fıkrada belirlenen belgeleri zamanında edinemeyen başvuru sahiplerine, birinci fıkrada belirlenen süreler içerisinde yazılı olarak ilgili şebeke işletmecisine başvurması ve bu başvuruda üretim tesisi ve varsa bağlantı hattı projesini Bakanlık veya Bakanlığın yetki verdiği kurum ve/veya tüzel kişiye birinci fıkrada tanımlanan süre içerisinde sunduğunu belgelerle tevsik etmesi şartıyla, ilgili şebeke işletmecisi tarafından yüz seksen gün ilave süre verilir.

(4) Birinci fıkrada tanımlanan süreler içerisinde veya kendisine üçüncü fıkra kapsamında ek süre verilen başvuru sahiplerinin, verilen ek süre sonuna kadar söz konusu belgeleri ilgili şebeke işletmecisine sunamamaları halinde ilgili gerçek veya tüzel kişiler, bağlantı anlaşması imzalama hakkını kaybeder ve mevcut belgeleri kendilerine iade edilir.

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

(6) Bu Yönetmeliğin yürürlüğe girdiği tarih itibarıyla yapılacak başvurular neticesinde bağlantı anlaşmasına çağrı mektubu almaya hak kazanan ve 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 komisyon tarafından olumsuz görüş verilmesi halinde, başvuru sahibine ait mevcut bağlantı anlaşmasının geçerliliği devam eder.

b) Söz konusu talebe komisyon tarafından olumlu görüş verilmesi halinde, olumlu görüşün başvuru sahibine tebliğ edildiği tarihten 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 olumlu bulunma tarihinden itibaren bağlantı seviyesine ve tesis tipine göre 19 uncu maddenin birinci fıkrasında belirlenen süreler ilave olarak verilir.

Uyum, bakım, testler ve geçici kabul

MADDE 18 – (1) Bu Yönetmelik kapsamında üretim tesisi kuran gerçek veya tüzel kişiler; şebekeye bağlanacak üretim tesisinin, bu Yönetmelikte tanımlanan kriterlere ve bağlantı anlaşmasında yer alan şartlara uygun olduğunu ilgili şebeke işletmecisine bildirir. Üretim tesisinin geçici kabule hazır olduğu ilgili şebeke işletmecisi tarafından on beş gün içerisinde tutanakla imza altına alınır. Bu tutanak Bakanlık veya Bakanlığın yetki verdiği kuruluşa sunulur ve kabul başvurusu yapılır.

(2) Kabul işlemleri ilgili teknik mevzuata göre yapılır.

(3) Kabul süreci ve işlemleri ile ilgili olarak; kabul öncesi, geçici kabul işlemleri sürecinde ve test işlemleri süresince şebekeye verilen elektrik enerjisi için hiçbir şekilde bedel talep edilmez. Bu süreçte üretilen enerjinin görevli tedarik şirketi tarafından üretilerek sisteme verilmiş olduğu kabul edilerek YEKDEM'e bedelsiz katkı olarak dikkate alınır.

(4) Üretim ve tüketim tesisinin aynı ölçüm noktasında yer almadığı durumlarda; kabul öncesi, geçici kabul işlemleri sürecinde ve test işlemleri süresince üretim tesis sahasında yer alan her türlü yapı ve ekipmanın çalışmasına bağlı oluşacak iç tüketim miktarı, üretim tesisinin işletmeye geçmesinden sonraki ilk fatura döneminde üretim tesisi ile ilişkilendirilen tüketim tesisi veya tesislerinin tüketimlerine eklenmek suretiyle mahsuplaştırmaya dahil edilir.

Üretim tesislerinin işletmeye girmesi ve sistem kullanımı

MADDE 19 – (1) Bu Yönetmelik hükümlerine göre şebekeye bağlanacak üretim tesislerinin geçici kabul işlemlerinin, bağlantı anlaşmasının imza tarihinden itibaren;

- a) OG seviyesinden bağlanacak hidrolik kaynağa dayalı üretim tesislerinde üç yıl,
- b) OG 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 2/11/2013 tarihli ve 28809 sayılı Resmî Gazete’de

yayımlanan Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliği çerçevesinde aynı niteliklere sahip üretim tesisleri için öngörülen süre, içerisinde tamamlanması zorunludur. Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliğinin 35 inci maddesinde belirtilen mücbir sebepler ve Kurul tarafından uygun bulunan haller dışında, bu sürelerin sonunda üretim tesisinin tamamlanmaması halinde bağlantı anlaşması, tahsis edilen kapasite, teknik etkileşim izni ile su kullanım haklarına ilişkin izin belgeleri kendiliğinden hükümsüz hale gelir.

(2) Üretim tesisleri, sistem kullanım anlaşmasında belirtilen tarihten itibaren sisteme enerji verebilir. Bu tarih hiçbir şekilde ilgili teknik mevzuata göre üretim tesisinin ticari faaliyete başladığı tarihten önce olamaz.

(3) Geçici kabulü tamamlanarak işletmeye alınan üretim tesislerinde, tesisin ticari faaliyete başladığı tarihi izleyen bir ay içerisinde taraflarca sistem kullanım anlaşmasının imzalanması zorunludur. Sistem kullanım anlaşmasının üretim tesisi sahibi kişilerce bir ay içerisinde imzalanmaması halinde herhangi bir bildirim gerek kalmaksızın ilgili şebeke işletmecisi tarafından üretim tesisi durumu uygun hale getirilinceye kadar şebekeden ayrılır ve ayrılma gerekçesi üretim tesisi sahibi kişiye 3 (üç) işgünü içinde yazılı olarak bildirilir.

Lisanssız üreticilere üretim kaynak belgesi verilmesi

MADDE 20 – (1) Bu Yönetmelik kapsamında yenilenebilir enerji kaynaklarından üretim yapmak amacıyla ilgili şebeke işletmecisi ile bağlantı anlaşması ve sistem kullanım anlaşmasını imzalayan üreticilere, talep etmeleri halinde, Ek-2’de yer alan örneğe uygun Üretim Kaynak Belgesi ilgili şebeke işletmecisi tarafından verilir.

(2) Bu madde kapsamında yapılacak başvurular, ilgili şebeke işletmecisi tarafından en geç on işgünü içerisinde sonuçlandırılır. Bu madde kapsamında aynı fatura dönemine ilişkin sadece bir kez Üretim Kaynak Belgesi verilir.

Sayaçlar, uzaktan izleme, koruma ve kontrol sistemleri

MADDE 21 – (1) Bu Yönetmeliğin uygulanması amacıyla üçüncü fıkra hükmü saklı kalmak kaydıyla;

a) Üretim ve tüketim tesislerinin aynı yerde bulunması halinde, bağlantı anlaşmasında belirlenen yere ilgili mevzuatta uzlaştırma mekanizmasının gerektirdiği haberleşmeyi sağlayabilecek çift yönlü,

b) Üretim tesisinin tüketim tesisiyle aynı yerde bulunmaması halinde ilgili tesislerin bağlantı anlaşmalarında belirlenen yerlere, ilgili mevzuatta uzlaştırma mekanizmasının gerektirdiği haberleşmeyi sağlayabilecek şekilde üretim tesisi için çift yönlü, tüketim tesisi için tek yönlü, elektronik sayaç takılır.

(2) Faturalamaya esas ölçüm noktası, şebekeye bağlantı noktasında birinci fıkraya uygun olarak tesis edilecek sayaçtır. Şebekeye bağlı her bir üretim tesisinin üretimini ölçmek amacıyla ayrı bir sayaç bulundurulması zorunludur ve bu sayaçtan elde edilen günlük bazdaki veriler ilgililerce Kurum tarafından istenen formata uygun olarak sunulur.

(3) Kurulu gücü 50 kW ve üzerinde olan üretim tesisleri için birinci fıkraya göre tesis edilen sayaçların, ilgili mevzuata göre tesis edilecek otomatik sayaç okuma sistemine uyumlu olması zorunludur. 50 kW ve üzeri kurulu güce sahip üretim tesisleri için tesis edilen sayaçlar, ölçme ve haberleşme izleme sistemi ile irtibatlandırılır.

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

(5) Bu madde kapsamındaki sayaçlar ilgili şebeke işletmecisi tarafından temin ve tesis edilir.

(6) Üretim tesisinin kabulü aşamasında ölçü sistemi, ikinci fıkra kapsamında tesis edilen sayacı da içerecek şekilde ilgili şebeke işletmecisinin yetkilisi tarafından kontrol edilerek mühürlenir ve kayıt altına alınır.

(7) Bu Yönetmelik kapsamında üretim yapan gerçek veya tüzel kişi uzaktan izleme ve kontrol için gerekli ekipman ve altyapıdan münhasıran kendi tesisi için olanları temin ve tesis eder.

İşletme

MADDE 22 – (1) Üretim tesisi, bağlantı anlaşmasında yer alan anlaşma gücünden daha büyük güçte çalıştırılmaz. Üretim tesisinin bağlantı anlaşmasında yer alan anlaşma gücünden daha büyük bir güçte çalıştırılması halinde Lisanssız Elektrik Üreticileri İçin Dağıtım Sistemine Bağlantı Anlaşmasında yer alan cezai şartlar uygulanır.

İhtiyaç fazlası enerjinin tespiti

MADDE 23 – (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

üretilem elektrik enerjisinin, üretim tesisi ile aynı yerde kurulu tüketim tesisi ya da tesislerinde tüketilemeyen miktarı, aynı dağıtım bölgesinde olması şartıyla aynı kişiye ait başka bir tüketim tesisinde ya da tesislerinde tüketilebilir.

(2) İlgili şebeke işletmecisi, bu Yönetmelik kapsamında üretim yapan gerçek ve tüzel kişilerin üreterek şebekeye verdikleri ihtiyaç fazlası elektrik enerjisi miktarlarını;

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 işletmecisi, 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 altıncı gününe kadar ilgili görevli tedarik şirketine bildirir.

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

a) 24 üncü maddenin birinci fıkrası kapsamındaki lisanssız üreticiler için kaynak bazında,

b) 24 üncü maddenin ikinci, üçüncü, dördüncü ve beşinci fıkraları kapsamındaki lisanssız üreticiler için,

c) Bu Yönetmelik ve ilgili mevzuat kapsamında YEKDEM'e bedelsiz katkı olarak dikkate alınacak diğer durumlar için,

ayrı ayrı toplam değerler olarak piyasa işletmecisine Piyasa Yönetim Sistemi vasıtası ile her ay saatlik bazda, uzlaştırma işlemlerini düzenleyen ilgili mevzuat hükümlerinde uzlaştırmaya esas veriş-çekiş birimi konfigürasyonlarında yer alan sayaçların değerlerinin bildirilmesine ilişkin düzenlenmiş takvime uygun olarak bildirir.

(5) Lisanssız üretim tesisi ile ilişkilendirilen tüketim tesisinin serbest tüketici olarak ikili anlaşma ile enerji tedarik etmesi halinde, Piyasa Yönetim Sisteminde kayıtlı tüketim noktası için sayaçta okunan değer yerine lisanssız üretim kapsamında yapılan üretim ve tüketimin mahsuplaştırılması neticesinde ortaya çıkan değer girilir. Bu kapsamda üretim tesisi ile ilişkilendirilen birden fazla tüketim tesisinin olması halinde, serbest tüketici olunan durumlar için tüketim tesislerinin tamamının tedarikçi seçme hakkını kullanıyor olması ve bütün tesislerin enerji tedarikçisinin tek bir tedarikçiden karşılanması zorunludur. Bütün tesislerin enerji tedarikçisinin tek bir tedarikçiden karşılanmadığı durumlarda ilgili aya ilişkin üretilen enerjinin görevli tedarik şirketi tarafından üretilerek sisteme verilmiş olduğu kabul edilerek bu enerji ile ilgili olarak piyasa işletmecisi ve görevli tedarik şirketi tarafından herhangi bir ödeme yapılmaz ve bu kapsamda sisteme verilen enerji YEKDEM'e bedelsiz katkı olarak dikkate alınır.

(6) Serbest bölgelerde bu Yönetmelik kapsamında kurulacak üretim tesislerinden sisteme verilen enerji, ancak serbest bölge sınırları içerisinde tüketilebilir. Bu kapsamda sisteme verilen enerji için herhangi bir bedel ödenmez ve bu kapsamda sisteme verilen enerji YEKDEM'e bedelsiz katkı olarak dikkate alınır.

İhtiyaç fazlası enerjinin değerlendirilmesi

MADDE 24 – (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,

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 ilgisine göre belirlenen fiyattan, YEKDEM kapsamında değerlendirilmek üzere on yıl süreyle satın alınır. Bu süre ilgili üretim tesisinin 19 uncu maddenin ikinci fıkrası çerçevesinde şebekeye enerji vermeye başladığı tarihten itibaren hesaplanır.

(2) 5 inci maddenin birinci fıkrasının (e) ve (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. Sisteme verilmiş olan enerji görevli tedarik şirketlerince perakende satış tarifesi kapsamında elektrik tedarik ettiği müşterilerine sattığı elektrik içinde değerlendirilir.

(3) 5 inci maddenin birinci fıkrasının (ç) ve (d) bentleri kapsamında kurulan üretim tesislerinden şebekeye enerji verilmesi halinde, söz konusu enerji miktarı ilgili 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 ve bu kapsamda sisteme verilen enerji YEKDEM'e bedelsiz katkı olarak dikkate alınır.

(4) Bir tüketim tesisi için 5 inci maddenin birinci fıkrasının (ç) bendi dışında farklı yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı birden çok üretim tesisinin veya yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı bir üretim tesisi ile mikrokojenerasyon tesisinin kurulması halinde şebekeye verilen ihtiyaç fazlası enerjinin hangi üretim tesisinden verildiğinin tespit edilememesi durumunda, bu tesislerden şebekeye verilen enerji ilgisine göre en düşük olan fiyattan 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 ilgili 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 ve bu kapsamda sisteme verilen enerji YEKDEM'e bedelsiz katkı olarak dikkate alınır.

(6) İkinci fıkra kapsamındaki elektrik enerjisi görevli tedarik şirketi tarafından düzenlenen tarife kapsamında enerji alan tüketicilere satılabilir.

(7) Lisanssız üreticiler bu Yönetmelik kapsamındaki üretimleri için ikili anlaşma ve/veya organize toptan elektrik piyasalarında satış yapamazlar.

İhtiyaç fazlası enerjinin bedelinin ödenmesi ve satın alınması

MADDE 25 – (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) 24 üncü maddenin birinci fıkrası kapsamında satın almakla yükümlü olduğu enerji miktarı için yapılacak ödemeyi; 23 üncü maddenin üçüncü fıkrasına göre her bir üretici için belirlenerek kendisine bildirilen ihtiyaç fazlası üretim miktarını 24 üncü maddesinin birinci fıkrası uyarınca belirlenen fiyatla çarparak belirler.

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

c) 24 üncü maddenin dördüncü fıkrası kapsamında satın almakla yükümlü olduğu enerji miktarı için yapılacak ödemeyi; 23 üncü maddenin üçüncü fıkrasına göre her bir üretici için belirlenerek kendisine bildirilen ihtiyaç fazlası üretim miktarını ilgisine göre en düşük olan fiyatla çarparak belirler.

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

d) Bu fıkranın (ç) bendi uyarınca belirlenen LÜYTOB miktarını piyasa işletmecisine piyasa yönetim sistemi üzerinden her ay uzlaştırma işlemlerini düzenleyen ilgili mevzuat hükümlerinde uzlaştırmaya esas veriş-çekiş birimi konfigürasyonlarında yer alan sayaçların değerlerinin bildirilmesine ilişkin düzenlenmiş takvime uygun olarak bildirir.

e) Piyasa işletmecisi tarafından kendisine yapılan ödemeyi, kendisine ödeme yapılan takvim ayını izleyen ayın en geç beşinci işgününe kadar ilgili üreticilere öder.

(2) Görevli tedarik şirketleri 24 üncü maddenin ikinci fıkrası kapsamında satın almakla yükümlü oldukları enerji miktarı için her bir üreticiye yapacağı ödeme tutarını hesaplamak için sırasıyla aşağıdaki işlemleri yapar:

a) 23 üncü 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) 23 üncü 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 işgünü içerisinde, fatura bedelini ilgili kişinin bildireceği banka hesabına yatırır.

(3) Görevli tedarik şirketinin, ödemede temerrüde düşmesi halinde 21/7/1953 tarihli ve 6183 sayılı Amme Alacaklarının Tahsil Usulü Hakkında Kanunun 51 inci maddesine göre belirlenen gecikme zammı iki katı oranında uygulanır.

(4) Görevli tedarik şirketi tarafından, satın almakla yükümlü olduğu ihtiyaç fazlası enerji miktarına ilişkin YEK Kanununa ekli I sayılı Cetvelde yer alan fiyatlara göre yapılacak ödemelerde, enerjinin sisteme verildiği gündeki Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası döviz alış kuru kullanılır.

Aylık mahsuplaşma uygulanması

MADDE 26 – (1) İlgili şebeke işletmecisi, bu Yönetmeliğin yürürlüğe girdiği tarih itibarıyla yapılacak başvurular neticesinde bağlantı anlaşmasına çağrı mektubu almaya hak kazanan ve üretimi ile tüketimi aynı ölçüm

noktasında olan yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim tesisleri için, üretilerek şebekeye verilen elektrik enerjisi miktarını bağlantı anlaşmasında belirlenen yere takılan sayaç verilerinden saatlik bazda tespit eder.

(2) İlgili şebeke işletmecisi, bu madde kapsamındaki her bir üretici için birinci fıkra kapsamında elde edilen saatlik verileri abone grupları ve kaynak bazında bir araya getirerek fatura dönemi bazında şebekeye verilen ve şebekeden çekilen elektrik enerjisi miktarını belirler ve her ayın altıncı gününe kadar ilgili görevli tedarik şirketine bildirir.

(3) İlgili şebeke işletmecileri; kendi şebekelerindeki bu madde kapsamındaki lisanssız üreticilere ilişkin toplam üretim ve toplam tüketim miktarını abone grupları ve kaynak bazında ayrı ayrı toplam değerler olarak piyasa işletmecisine Piyasa Yönetim Sistemi vasıtası ile her ay saatlik bazda, uzlaştırma işlemlerini düzenleyen ilgili mevzuat hükümlerinde uzlaştırmaya esas veriş-çekiş birimi konfigürasyonlarında yer alan sayaçların değerlerinin bildirilmesine ilişkin düzenlenmiş takvime uygun olarak bildirir.

(4) Birinci fıkra da belirtilen koşulları sağlayarak 5 inci maddenin birinci fıkrasının (c) bendi ile 11 inci maddenin birinci, ikinci ve üçüncü fıkraları kapsamında yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı olarak gerçek veya tüzel kişiler tarafından kurulan ve işletilen üretim tesislerinde aylık mahsuplaşma sonucunda her fatura döneminde şebekeye verilen ihtiyaç fazlası elektrik enerjisi görevli tedarik şirketi tarafından, on yıl süreyle satın alınır. Bu süre ilgili üretim tesisinin 19 uncu maddenin ikinci fıkrası çerçevesinde şebekeye enerji vermeye başladığı tarihten itibaren hesaplanır.

(5) Birinci fıkra da belirtilen koşulları sağlayarak 5 inci maddenin birinci fıkrasının (ç) bendi kapsamında kurulan üretim tesislerinde aylık mahsuplaşma sonucunda şebekeye enerji verilmesi halinde, söz konusu enerji miktarı ilgili 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 ve bu kapsamda sisteme verilen enerji YEKDEM'e bedelsiz katkı olarak dikkate alınır.

(6) Görevli tedarik şirketi, bu madde kapsamındaki her bir üretici ve her bir tedarikçiye fatura dönemi için yapacağı ödeme tutarını hesaplamak için sırasıyla aşağıdaki işlemleri yapar:

a) Dördüncü fıkra kapsamında satın almakla yükümlü olduğu enerji miktarı için yapılacak ödemeyi; üçüncü fıkraya göre her bir üretici için belirlenerek kendisine bildirilen üretim miktarını ilgisine göre belirlenen fiyatla çarparak belirler.

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

c) Bu fıkranın (b) bendine göre abone grupları ve kaynak bazında belirlediği bedellerin toplamını ilgili fatura dönemi için piyasa işletmecisine bildireceği LÜYTOB'a ekler.

ç) Bu fıkranın (c) bendi uyarınca belirlenen ve LÜYTOB'a eklenen miktarı piyasa işletmecisine piyasa yönetim sistemi üzerinden her ay uzlaştırma işlemlerini düzenleyen ilgili mevzuat hükümlerinde uzlaştırmaya esas veriş-çekiş birimi konfigürasyonlarında yer alan sayaçların değerlerinin bildirilmesine ilişkin düzenlenmiş takvime uygun olarak bildirir.

d) Her bir üreticiye ait üretim ve tüketim miktarının aylık mahsuplaştırılması sonrasında sistemden net olarak enerji çekilen durumlar için ilgili mevzuattan kaynaklı işlemlerin yapılabilmesini teminen net tüketim miktarını (ç) bendi ile eş zamanlı olarak ilgili tedarikçilere bildirir.

e) Piyasa işletmecisi tarafından sisteme verilen enerjiye istinaden kendisine yapılan ödemeye ilişkin olarak dördüncü fıkra kapsamındaki tesisler için aylık mahsuplaştırma sonucunda ihtiyaç fazlası enerji oluşması halinde bu fıkranın (a) bendi kapsamında hesaplanan ödemenin söz konusu ihtiyaç fazlası enerjiye tekabül eden kısmını kendisine ödeme yapılan takvim ayını izleyen ayın en geç beşinci gününe kadar ilgili üreticilere öder.

f) Piyasa işletmecisi tarafından sisteme verilen enerjiye istinaden kendisine yapılan ödemeye ilişkin olarak sistemden çekilen elektrik enerjisinin sisteme verilen enerji miktarını aşmayan kısmı için ilgili tedarikçilere düzenlenmiş tarifede tüketim tesisinin abone grubuna göre hesaplanan bedeli kendisine ödeme yapılan takvim ayını izleyen ayın en geç beşinci iş gününe kadar ilgili tedarikçilere öder.

(7) Yapılan aylık mahsuplaşma işlemi sonrasında sistemden net olarak enerji çekilmesi halinde ilgili tedarikçilerce görevli tedarik şirketi tarafından altıncı fıkranın (f) bendi uyarınca ödemesi gerçekleştirilen tüketimden arta kalan tüketim için tedarikçi ve tüketici arasındaki mevcut sözleşme hükümlerine göre fatura tahakkuk ettirilerek bedeller tahsil edilir.

(8) Bu madde kapsamında yer alan üretim tesisi ile ilişkilendirilen tüketim tesisinin serbest tüketici olarak ikili anlaşma ile enerji tedarik etmesi halinde, tedarikçinin değiştirilmesi durumunda lisanssız üretim tesisi sahibi kişi tarafından değişikliğin gerçekleştirildiği ayın on beşine kadar ilgili şebeke işletmecisine ve ilgili görevli tedarik şirketine konuya ilişkin bildirim yapılması zorunludur. Aksi takdirde aylık mahsuplaşma işlemi yapılmaksızın ilgili tedarikçilerce tüketim için tedarikçi ve tüketici arasındaki sözleşme veya ikili anlaşma hükümlerine göre fatura tahakkuk ettirilerek

bedeller tahsil edilir. İlgili dönemde üretilen enerjinin ise görevli tedarik şirketi tarafından üretilerek sisteme verilmiş olduğu kabul edilerek bu enerji ile ilgili olarak piyasa işletmecisi ve görevli tedarik şirketi tarafından herhangi bir ödeme yapılmaz ve bu kapsamda sisteme verilen enerji YEKDEM'e bedelsiz katkı olarak dikkate alınır.

İtirazlar

MADDE 27 – (1) Bu Yönetmelik kapsamında üretim yapan gerçek ve tüzel kişiler, 23 üncü, 24 üncü, 25 inci ve 26 ncı maddeler uyarınca görevli tedarik şirketi tarafından yapılan iş ve işlemlere, işlemin kendilerine bildirim tarihinden itibaren üç işgünü içerisinde itiraz edebilir.

(2) Görevli tedarik şirketi, itiraz tarihinden itibaren beş işgünü içerisinde itiraza konu işlemi yeniden inceleyerek gerektiği takdirde düzeltir ve sonucu itiraz sahibine bildirir.

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

Tüketim tesisleri

MADDE 28 – (1) Lisanssız üretim yapan gerçek ve tüzel kişilerin bir dağıtım bölgesinde kurulu üretim tesisinde ürettikleri enerji, ancak aynı dağıtım bölgesi içerisinde yer alan ve aynı kişiye ait tüketim tesisi ya da tesislerinde tüketilebilir.

(2) OSB dağıtım lisans bölgesi içindeki üretim tesisleri, ancak yine OSB dağıtım lisans bölgesi içindeki aynı kişiye ait tüketim tesisleri ile ilişkilendirilebilir.

(3) Aynı tarife grubunda yer almayan birden fazla tüketim tesisi olan ve bu tesislerini üretim tesisi ile ilişkilendiren kişinin üretiminin tüketimini karşılamadığı zaman dilimi için yapılacak mahsuplaşmada, yapılan üretimin öncelikle tarifesi yüksek olan tüketim noktalarında tüketildiği kabul edilir.

(4) Üretim ve tüketim tesisinin aynı ölçüm noktasında yer almadığı durumlarda, üretim tesisinin üretim tesis sahasında yer alan her türlü yapı ve ekipmanın çalışmasına bağlı oluşacak iç tüketim miktarı, üretim tesisi ile ilişkilendirilen tüketim tesisi veya tesislerinin tüketimlerine eklenmek suretiyle mahsuplaştırmaya dahil edilir.

(5) Üretim tesisi ile ilişkilendirilen tüketim tesisi veya tesislerine ilişkin aboneliğin değiştirilmek istenmesi halinde, üretim tesisi ile ilişkilendirilecek yeni tüketim tesisi veya tesislerinin bağlantı anlaşmasındaki sözleşme gücü, başvuruya esas bağlantı anlaşmasındaki sözleşme gücünden az olamaz. Üretim tesisi ile ilişkilendirilen tüketim tesisi veya tesislerinin ilgili şebeke işletmecisinin veya ilgili tedarik şirketinin bilgisi olmadan değiştirilmesi ve/veya söz konusu tüketim tesisi veya tesislerinin bağlantı anlaşmasındaki sözleşme gücünün başvuruya esas bağlantı anlaşmasındaki sözleşme gücünden az olması halinde ilgili dönemde üretilen enerjinin görevli tedarik şirketi tarafından üretilerek sisteme verilmiş olduğu kabul edilerek bu enerji ile ilgili olarak piyasa işletmecisi ve görevli tedarik şirketi tarafından herhangi bir ödeme yapılmaz ve bu kapsamda sisteme verilen enerji YEKDEM'e bedelsiz katkı olarak dikkate alınır.

(6) 14 üncü maddenin altıncı fıkrasının (c) bendi kapsamında bağlantı anlaşmasına çağrı mektubu sahibi ve bağlantı anlaşması imzalayan kişiler, üretim tesisi ile ilişkilendirilen tüketim tesisi veya tesislerine ilişkin aboneliği değiştirmek istemeleri halinde, üretim tesisi ile ilişkilendirilecek yeni tüketim tesisi veya tesislerinin yıllık toplam elektrik enerjisi tüketimi, başvuruya esas tüketim miktarından az olamaz. Üretim tesisi ile ilişkilendirilen tüketim tesisi veya tesislerinin ilgili şebeke işletmecisinin veya ilgili tedarik şirketinin bilgisi olmadan değiştirilmesi ve/veya söz konusu tüketim tesisi veya tesislerinin yıllık toplam elektrik enerjisi tüketimi, başvuruya esas tüketim tesisi veya tesislerinin elektrik tüketiminden az olması halinde ilgili dönemde üretilen enerjinin görevli tedarik şirketi tarafından üretilerek sisteme verilmiş olduğu kabul edilerek bu enerji ile ilgili olarak piyasa işletmecisi ve görevli tedarik şirketi tarafından herhangi bir ödeme yapılmaz ve bu kapsamda sisteme verilen enerji YEKDEM'e bedelsiz katkı olarak dikkate alınır.

(7) Bu Yönetmelik kapsamında bağlantı anlaşmasına çağrı mektubu sahibi ve bağlantı anlaşması imzalayan gerçek veya tüzel kişiler uhdesindeki üretim tesisi ile ilişkilendirilen tüketim tesisi veya tesislerine ilişkin aboneliğe ait kaçak elektrik enerjisi tüketiminin tespit edilmesi halinde, ilgili döneme ilişkin üretilen enerjinin görevli tedarik şirketi tarafından üretilerek sisteme verilmiş olduğu kabul edilerek bu enerji ile ilgili olarak piyasa işletmecisi ve görevli tedarik şirketi tarafından herhangi bir ödeme yapılmaz ve bu kapsamda sisteme verilen enerji YEKDEM'e bedelsiz katkı olarak dikkate alınır. Kaçak elektrik kullanım faturasına ilgili mevzuat kapsamında itiraz edilmemesi ya da yapılan itiraz sonucunda nihai olarak kaçak elektrik tüketiminin tespit edilmesi halinde ilgisine göre bağlantı anlaşmasına çağrı mektubu, bağlantı anlaşması ve sistem kullanım anlaşması iptal edilir.

(8) Geçici kabulü tamamlanarak işletmeye alınan üretim tesislerine ilişkin olarak; üretim tesisi ile ilişkilendirilen tüketim tesisi veya tesislerinden herhangi biri için tüketim için yapılan anlaşma veya sözleşmenin geçersiz hale gelmesi halinde, ilgili aya ilişkin üretilen enerjinin görevli tedarik şirketi tarafından üretilerek sisteme verilmiş olduğu kabul edilerek bu enerji ile ilgili olarak piyasa işletmecisi ve görevli tedarik şirketi tarafından herhangi bir ödeme yapılmaz ve bu kapsamda sisteme verilen enerji YEKDEM'e bedelsiz katkı olarak dikkate alınır.

(9) Geçici kabulü tamamlanarak işletmeye alınan üretim tesislerine ilişkin olarak; üretim tesisi ile ilişkilendirilen tüketim tesisi veya tesislerinde elektrik tüketimi olmaması halinde, ilgili aya ilişkin üretilen enerjinin görevli tedarik şirketi tarafından üretilerek sisteme verilmiş olduğu kabul edilerek bu enerji ile ilgili olarak piyasa işletmecisi ve görevli tedarik şirketi tarafından herhangi bir ödeme yapılmaz ve bu kapsamda sisteme verilen enerji YEKDEM'e bedelsiz katkı olarak dikkate alınır.

Tüketim birleştirme

MADDE 29 – (1) Aynı tarife grubunda yer alan ve aynı bağlantı noktasına bağlanan veya elektrik enerjisi tüketimleri tek bir ortak sayaç ile ölçülebilen bir veya birden fazla gerçek ve/veya tüzel kişiye ait 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. İşhanı, alışveriş merkezi ve sanayi sitesi gibi tüketim noktalarında ayrı tüketim tesisi olmayan kişiler tarafından yapılacak tüketim birleştirme başvurularında o ölçüm noktası itibarıyla elektrik tüketimi gerçekleştirildiğini tevsik edici bilgi ve belgeler sunulur.

(2) Tüketim birleştirme ilgili şebeke işletmecisine yazılı bir başvuru ile yapılır. Yazılı başvuru ekinde tüketimi birleştirilen tesislerin sahipleri, abonelik bilgileri, yıllık tüketim verileri ilgili şebeke işletmecisine sunulur.

(3) Tüketimini birleştiren gerçek ve/veya tüzel kişiler, bu Yönetmelik hükümlerinden yararlanmak amacıyla aralarından bir kişiyi ilgili şebeke işletmecisine sunacakları vekaletname ile yetkilendirir.

(4) 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 ilgili şebeke işletmecisi iş ve işlemlerinde yetkilendirilmiş kişiyi muhatap alır.

(5) Başka bir kişinin tüketim birleştirenlere katılabilmesi veya tüketim birleştiren mevcut bir kişinin tüketim birleştirmeden ayrılması, ancak her ayın ilk gününden itibaren başlamak kaydıyla mümkündür. Bu durumda tüketimini mevcut bir tüketim birleştirme uygulamasına katmak isteyen kişilere ilişkin başvuruların, yetkili kişi tarafından katılımın başlayacağı aydan bir önceki ayın on beşine kadar, tüketimini mevcut bir tüketim birleştirme uygulamasından çıkarmak isteyenlere ilişkin başvurunun ise yetkili kişi tarafından ayrılmanın başlayacağı aydan bir önceki ayın on beşine kadar ilgili şebeke işletmecisine ulaştırılması gerekir. Bu fıkra hükmünün uygulanması çerçevesinde, tüketim birleştirmeye katılma veya tüketim birleştirmeden ayrılma işlemleri kapsamında aynı dilekçe ile yapılacak talepler için 36 ncı maddede öngörülen başvuru bedeli ilgili şebeke işletmecisine ödenir.

(6) Bu Yönetmelik kapsamında tüketimini birleştiren kişiler, bu birleştirmeden kaynaklanan her türlü anlaşmazlığı kendi aralarında çözerler. Hiçbir anlaşmazlık ilgili şebeke işletmecisi ve/veya görevli tedarik şirketine yöneltilemez. Bu maddenin diğer hükümlerinin uygulanmasında sorun oluştuğunda ilgili ay veya aylara ilişkin üretilen enerjinin görevli tedarik şirketi tarafından üretilerek sisteme verilmiş olduğu kabul edilerek bu enerji ile ilgili olarak piyasa işletmecisi ve görevli tedarik şirketi tarafından herhangi bir ödeme yapılmaz ve bu kapsamda sisteme verilen enerji YEKDEM'e bedelsiz katkı olarak dikkate alınır.

(7) 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.

(8) Tüketim birleştirme kapsamında ihtiyacı karşılanacak bütün tüketim tesislerinin, en geç ilgili üretim tesisinin geçici kabulünün yapıldığı tarih itibarıyla enerji tüketiyor olması zorunludur. İhtiyacı karşılanacak olan tüketim tesisi veya tesislerinin, ilgili üretim tesisinin geçici kabulünün yapıldığı tarih itibarıyla enerji tüketmiyor olması durumunda, ilgili mevzuat kapsamında tüketim başlatılana dek verilen 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 ve bu kapsamda sisteme verilen enerji YEKDEM'e bedelsiz katkı olarak dikkate alınır.

(9) Bir tüketim tesisi, aynı zaman diliminde birden fazla tüketim birleştirme kapsamında yer alamaz ya da münhasıran başka bir üretim tesisi ile ilişkilendirilemez.

(10) Tüketim birleştirmeye katılan tüm tüketicilerin, ilave elektrik enerjisi alımlarını aynı tedarikçiden temin etmesi zorunludur. Tüketim birleştirmeye katılan kişilerce farklı tedarik şirketinden elektrik alındığının tespiti halinde ilgili ayda üretilen 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 ve bu kapsamda sisteme verilen enerji YEKDEM'e bedelsiz katkı olarak dikkate alınır.

(11) 24/4/1969 tarihli ve 1163 sayılı Kooperatifler Kanunu kapsamında kurulan yenilenebilir enerji üretim kooperatifleri vasıtasıyla kurulan üretim tesislerinde kooperatif tüzel kişisi üçüncü fıkra kapsamında tüketim tesisi olmaksızın yetkilendirilebilir.

(12) Tüketimi birleştirilecek tesislerin, üretim tesisinin kurulacağı dağıtım bölgesi içinde olması zorunludur.

Tüketim ihtiyacına yönelik uygulamalar

MADDE 30 – (1) Kamu kurum ve kuruluşları tarafından, tüketim tesislerinin elektrik ihtiyacını karşılamak üzere, ilgili tüketim tesislerinin bağlantı anlaşmasındaki sözleşme gücünü geçmeyecek şekilde 5 inci maddenin birinci fıkrasının (c) bendi kapsamında yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim tesisi kurulabilir.

(2) Bu madde kapsamındaki tesisler için aynı dağıtım bölgesinde yer almak koşuluyla üretim ve tüketim tesislerinin aynı ölçüm noktasında olması şartı aranmaz.

(3) Bu madde kapsamında kurulan üretim tesislerinde, her fatura döneminde şebekeye verilen ihtiyaç fazlası enerji için 26 ncı maddenin dördüncü fıkrası hükmü kapsamında işlem tesis edilir.

(4) Bu madde kapsamında yer alan üretim tesisi ile ilişkilendirilen tüketim tesisinin serbest tüketici olarak ikili anlaşma ile enerji tedarik etmesi halinde, tedarikçinin değiştirilmesi durumunda lisanssız üretim tesisi sahibi kişi tarafından değişikliğin gerçekleştirildiği ayın on beşine kadar ilgili şebeke işletmecisine ve ilgili görevli tedarik şirketine konuya ilişkin bildirim yapılması zorunludur. Aksi takdirde aylık mahsuplaşma işlemi yapılmaksızın ilgili tedarikçilerce tüketim için tedarikçi ve tüketici arasındaki sözleşme veya ikili anlaşma hükümlerine göre fatura tahakkuk ettirilerek bedeller tahsil edilir. İlgili dönemde üretilen enerjinin ise görevli tedarik şirketi tarafından üretilerek sisteme verilmiş olduğu kabul edilerek bu enerji ile ilgili olarak piyasa işletmecisi ve görevli tedarik şirketi tarafından herhangi bir ödeme yapılmaz ve bu kapsamda sisteme verilen enerji YEKDEM'e bedelsiz katkı olarak dikkate alınır.

(5) Bu madde kapsamında üretim tesisi ile ilişkilendirilen birden fazla tüketim tesisinin olması halinde, serbest tüketici olunan durumlar için tüketim tesislerinin tamamının tedarikçi seçme hakkını kullanıyor olması ve bütün tesislerin enerji tedarığının tek bir tedarikçiden karşılanması zorunludur. Bütün tesislerin enerji tedarığının tek bir tedarikçiden karşılanmadığı durumlarda aylık mahsuplaşma işlemi yapılmaksızın ilgili tedarikçilerce tüketim için tedarikçi ve tüketici arasındaki sözleşme veya ikili anlaşma hükümlerine göre fatura tahakkuk ettirilerek bedeller tahsil edilir. İlgili dönemde üretilen enerjinin ise görevli tedarik şirketi tarafından üretilerek sisteme verilmiş olduğu kabul edilerek bu enerji ile ilgili olarak piyasa işletmecisi ve görevli tedarik şirketi tarafından herhangi bir ödeme yapılmaz ve bu kapsamda sisteme verilen enerji YEKDEM'e bedelsiz katkı olarak dikkate alınır.

(6) Bu madde kapsamındaki üretim tesisi ile ilişkilendirilecek tüketim tesislerinin aynı tarife grubunda olması zorunludur.

(7) Bu madde kapsamında ve bu Yönetmelik hükümlerine göre şebekeye bağlanacak üretim tesislerinin geçici kabul işlemlerinin, bağlantı anlaşmasının imza tarihinden itibaren üç yıl içerisinde tamamlanması zorunludur. Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliğinin 35 inci maddesinde belirtilen mücbir sebepler ve Kurul tarafından uygun bulunan haller dışında, bu sürelerin sonunda üretim tesisinin tamamlanmaması halinde bağlantı anlaşması ile su kullanım haklarına ilişkin izin belgeleri kendiliğinden hükümsüz hale gelir.

Denetim

MADDE 31 – (1) Bu Yönetmelik kapsamında lisanssız üretim yapan gerçek veya tüzel kişilerin bu Yönetmelik kapsamındaki faaliyetlerinin inceleme ve denetimi doğrudan veya ilgisine göre ilgili şebeke işletmecisi ve/veya görevli tedarik şirketi tarafından hazırlanan raporlar vasıtasıyla Kurum tarafından yapılır.

Kamulaştırma

MADDE 32 – (1) Bu Yönetmelik kapsamında kurulacak üretim tesisleri için Kurum tarafından taşınmaz mülkiyeti ve sınırlı ayni hak edinimine ilişkin herhangi bir işlem yapılmaz.

Bilgilerin toplanması ve muhafaza edilmesi

MADDE 33 – (1) Bu Yönetmelik kapsamında üretim tesisi kuran gerçek veya tüzel kişiler; Kurum, ilgili şebeke işletmecisi ve görevli tedarik şirketi tarafından bu Yönetmelik çerçevesinde istenen bilgi ve belgeleri süresi içerisinde ilgisine sunmakla yükümlüdür.

(2) İlgili şebeke işletmecileri 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.

(3) İlgili şebeke işletmecilerince bu Yönetmelik kapsamında internet sayfalarında yayımlanan duyurular, yıllar itibarıyla aylık bazda internet adreslerinde sistematik olarak arşivlenir.

(4) İlgili şebeke işletmecileri ve görevli tedarik şirketleri bu Yönetmelik hükümleri uyarınca sahip oldukları bilgileri kalıcı veri saklayıcısına aktararak saklamak ve korumakla yükümlüdür.

Yasaklar ve yaptırımlar

MADDE 34 – (1) İlgili şebeke işletmecileri ile görevli tedarik şirketleri, bu Yönetmelik kapsamında faaliyette bulunan gerçek veya tüzel kişiler arasında ayırım yapamaz.

(2) Bu Yönetmelik kapsamına giren üretim tesisleri ilgili 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.

(4) Bu Yönetmelikte tanımlanan istisnalar ve düzenlemeler dışında, niteliği itibarıyla aykırılığın düzeltilmesi mümkün olmayan iş ve işlemlerin yapıldığının ve lisanssız üretim başvurusuna esas olan şartların ortadan kalktığının, bu şartların baştan mevcut olmadığının veya yapılan talep ve işlemlerde kanuna ve mevzuata karşı hile veya gerçek dışı beyanda bulunulduğunun tespiti hâlinde herhangi bir bildirim yapılmaksızın ilgisine göre bağlantı anlaşmasına çağrı mektubu veya bağlantı ve/veya sistem kullanım anlaşması iptal edilir.

Üretim tesisi devri

MADDE 35 – (1) Geçici kabulü yapılmış olmak kaydıyla, bu Yönetmelik kapsamındaki üretim tesisi; satış, devir veya diğer bir düzenleme ile bu Yönetmelik veya ilgili mevzuat kapsamında devretmek isteyen kişinin statüsünden kaynaklanan şartlar dahil kapasite tahsisini sağlayan şartları haiz üretim yapmak isteyen gerçek veya tüzel kişiye devredilebilir. 11 inci maddenin birinci fıkrası kapsamında yer alan üretim tesisleri hariç olmak üzere 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 ayın ilk on günü içerisinde ilgili şebeke işletmecisine başvuruda bulunur. İlgili şebeke işletmecisi, bu fıkra kapsamında yapılan başvuruları devir için gerekli belgelerin tam ve eksiksiz olması halinde fatura dönemi sonu itibarıyla sonuçlandırarak görevli tedarik şirketine bildirir. Devir işlemi, devir alacak gerçek veya tüzel kişinin bağlantı anlaşması ve sistem kullanım anlaşmasını imzalamadığı sürece ilgili şebeke işletmecisi nezdinde geçerlilik kazanmaz. Tam ve eksiksiz olarak başvuruda bulunulmaması halinde ilgili şebeke işletmecilerince talep değerlendirilmeye alınmaz ve 5 işgünü içerisinde muhataplara eksikliklere ilişkin bildirimde bulunulur.

Bedeller

MADDE 36 – (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 işletmecisi tarafından tahsil edilebilecek başvuru bedeli,

b) İlgili şebeke işletmecisi ve görevli tedarik şirketlerinin bu Yönetmelik kapsamında fiilen üretim yapan kişiler için yürüttükleri iş ve işlemler karşılığında tahsil edebileceği yıllık işletim bedeli,

c) İlgili şebeke işletmecisi ve görevli tedarik şirketlerine yapılacak başvurular ile sonuçlandırılan taleplere ilişkin işlem bedeli,

her yıl 31 Aralık tarihine kadar ilgili şebeke işletmecisi ve görevli tedarik şirketi için ayrı ayrı olacak şekilde Kurul tarafından belirlenir. Üretim tesislerinin ilgili mevzuat gereği ödemekle yükümlü oldukları bedeller saklıdır. Üretim tesisinin işletmede olduğu yıla ilişkin yıllık işletim bedeli; üretim tesisinin işletmede olduğu ay sayısı dikkate alınarak, işletmede olduğu her takvim yılının Temmuz ve Aralık ayları son işgünü mesai bitimine kadar ilgili şebeke işletmecisi ve görevli tedarik şirketine ödenir.

(3) 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. 26 ncı ve 30 uncu maddeler kapsamındaki üretim ve tüketim tesisleri için farklı sistem kullanım bedelleri belirlenebilir. Lisanssız üretim tesisi sahibi kişilerce sistem kullanım bedellerinin faturada belirlenen son tarihe kadar ödenmemesi halinde herhangi bir bildirim gerek kalmaksızın ilgili şebeke işletmecisi tarafından üretim tesisi, durumu uygun hale getirilinceye kadar şebekeden ayrılır ve ayrılma gerekçesi üretim tesisi sahibi kişiye 3 (üç) işgünü içinde yazılı olarak bildirilir.

(4) Bu Yönetmelik kapsamında faaliyette bulunan gerçek veya tüzel kişilere, bu Yönetmelikte belirtilen hususlar dışında, bağlantı ve sistem kullanımından kaynaklanan her türlü bedel ve teminat için ilgili mevzuat hükümleri uygulanır.

Diğer hükümler

MADDE 37 – (1) Kurum; lisanssız üretim tesislerinin sisteme bağlantısı, sistem kullanımı, lisanssız elektrik üretimi yapmaktan kaynaklanan hak ve yükümlülükleri ve bu Yönetmelikte düzenlenmeyen hususlar ile şebekenin ilgili mevzuatta öngörülen güvenlik, teknik ve kalite esaslarına göre işletilmesine dair bu Yönetmeliğin uygulanmasına ilişkin alt düzenleyici işlemler yapmaya yetkilidir.

(2) Başvuru sahibi tüzel kişiler unvan ve nev'i değişikliklerini ilgili şebeke işletmecisine bildirir. Yapılacak bildirimde istinaden 15 gün içerisinde bağlantı anlaşması ve/veya sistem kullanım anlaşması yeni unvana göre tadil edilir.

(3) Kendisine bağlantı anlaşmasına çağrı mektubu verilen kişiler tarafından, talep edilmesi halinde bir defaya mahsus olmak üzere bağlantı anlaşmasına çağrı mektubunda ve bağlantı anlaşmasında yer alan kurulu güçten en fazla yüzde on oranında eksiltme yapılabilir.

(4) Birden çok kullanıcıya elektrik enerjisi sağlayacak şekilde tesis edilen imdat jeneratörlerinin, kesinti durumunda ana şebekeden ayrılan şebeke üzerinden kullanıcılarına enerji sağladığı ve bu enerjinin kullanıcı sayaçlarından geçen site, alışveriş merkezi, yerleşke ve benzeri kullanım noktalarında fazla elektrik enerjisi tahakkukunu önlemek amacıyla, söz konusu imdat jeneratörü tarafından üretilerek şebekeye verilen elektrik enerjisi, ilgili ortak tüketim sayaç değerlerinden mahsup edilir. Bu fıkra kapsamındaki üretimin, ortak tüketimden fazla olması halinde, bakiye üretim mahsup için bir sonraki aya aktarılır. Bu fıkra kapsamındaki imdat jeneratörü ayrı bir ölçü sistemi ya da ortak tüketim sayacı üzerinden tesisata bağlanır. Her iki durumda da tek yönlü ölçüm yapabilen sayaç tesis edilir.

(5) Bu Yönetmelik kapsamındaki rüzgar enerjisine dayalı inşa halinde veya işletmedeki üretim tesisi sahibi kişiler; kriz, gerginlik ve harp durumlarında Genelkurmay Başkanlığı ve/veya MİT tarafından talep edildiğinde, Genelkurmay Başkanlığının sorumluluğunda işletilen Haberleşme, Seyrüsefer ve Radar Sistemlerine ve/veya MİT'in sorumluluğunda işletilen sistemlere etkisi olduğu tespit edilen türbinlere ilişkin talep edilen tedbirleri yerine getirmekle yükümlüdür.

(6) Bu Yönetmelik kapsamında tesis edilecek elektrik üretim tesisi ve bağlantı ekipmanında kullanılan malzemeler; ilgili standartlara göre imal edilmiş, garanti kapsamında ve son beş yıl içerisinde üretilmiş olmalıdır.

(7) Lisanssız üretim tesisi sahibi tüzel kişinin; kendi tüzel kişiliği altında veya diğer bir tüzel kişi bünyesinde, tüm aktif ve pasifleri ile birlikte birleşmek istemesi halinde, ilgili üretim tesisi veya tesislerinin tamamının geçici kabulünün yapılmış olması kaydıyla, birleşme işlemi mer'i mevzuat kapsamında gerçekleştirilir. Birleşme işlemi gerçekleşmeden önce ilgili ayın ilk on günü içerisinde ilgili şebeke işletmecisine ilgili mevzuat kapsamındaki iş ve işlemler için başvuruda bulunulur. Birleşme talebi kapsamında sunulması gereken belgelerin tam ve eksiksiz olması halinde, birleşme işlemi ve ilgili mevzuat kapsamında yapılması gereken iş ve işlemler ilgili taraflarca eş zamanlı olarak ve fatura dönemi sonu itibarıyla sonuçlandırılarak tamamlanır. Tam ve eksiksiz olarak başvuruda bulunulmaması halinde ilgili şebeke işletmecilerince talep değerlendirmeye alınmaz ve 5 işgünü içerisinde muhataplara eksikliklere ilişkin bildirimde bulunulur. Birleşme işleminin ilgili tüzel kişilerce yukarıda yer alan hususlara uygun olarak tamamlanmaması halinde ilgili ayda üretilen 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 ve bu kapsamda sisteme verilen enerji YEKDEM'e bedelsiz katkı olarak dikkate alınır.

(8) Bu Yönetmelik kapsamındaki bir tüzel kişinin, uhdesindeki üretim tesislerinin tamamının geçici kabulünün yapılmış olması kaydıyla, tam veya kısmi olarak bölünmek istemesi halinde bölünme işlemi mer'i mevzuat kapsamında gerçekleştirilir. Bölünme işlemi gerçekleşmeden önce ilgili ayın ilk on günü içerisinde ilgili şebeke işletmecisine ilgili mevzuat kapsamındaki iş ve işlemler için başvuruda bulunulur. Bölünme talebi kapsamında sunulması gereken belgelerin tam ve eksiksiz olması halinde, bölünme işlemi ve ilgili mevzuat kapsamında yapılması gereken iş ve işlemler ilgili taraflarca eş zamanlı olarak ve fatura dönemi sonu itibarıyla sonuçlandırılarak tamamlanır. Tam ve eksiksiz olarak başvuruda bulunulmaması halinde ilgili şebeke işletmecilerince talep değerlendirmeye alınmaz ve 5 işgünü içerisinde muhataplara eksikliklere ilişkin bildirimde bulunulur. Bölünme işleminin ilgili tüzel kişilerce yukarıda yer alan hususlara uygun olarak tamamlanmaması halinde ilgili ayda üretilen 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 ve bu kapsamda sisteme verilen enerji YEKDEM'e bedelsiz katkı olarak dikkate alınır.

(9) 5 inci maddenin birinci fıkrasının (c) bendi kapsamında olan rüzgar veya güneş enerjisine dayalı enerji üretim tesisleri için başvuru tarihinden, başvuruya konu üretim tesislerinin tamamının geçici kabulü yapılmaya kadar, veraset dışında pay devri yapılamaz. Bu hüküm;

a) Halka açık olan payları ile sınırlı olmak üzere, halka açık tüzel kişilere ve halka açık tüzel kişi ortağı bulunan tüzel kişinin, söz konusu ortağının halka açık olan paylarından kaynaklanan ortaklık yapısı değişikliklerine,

b) Pay sahiplerinin rüçhan haklarının kullanımına bağlı olarak ilgili tüzel kişinin mevcut ortakları arasında oluşan pay değişiklikleri sebebiyle, söz konusu tüzel kişinin ortaklık yapısında gerçekleşen doğrudan veya dolaylı ortaklık yapısı değişikliklerine,

c) İlgili tüzel kişinin ortaklık yapısında, yurt dışında kurulmuş olan ortakların ortaklık yapılarında oluşan değişiklikler sebebiyle gerçekleşen dolaylı pay sahipliği değişikliklerine,

ç) İlgili tüzel kişi ile bu tüzel kişinin doğrudan veya dolaylı tüzel kişi ortaklarının paylarının halka arz edilmesi kapsamında, söz konusu tüzel kişinin ortaklık yapısında oluşacak doğrudan veya dolaylı ortaklık yapısı değişikliklerine,

uygulanmaz. İlgili şebeke işletmecileri, bağlantı anlaşması imzalanması ve geçici kabule hazır tutanağının hazırlanması aşamasında pay devri yapıp yapılmadığına ilişkin gerekli kontrolleri yapmakla yükümlüdür. Pay devri yapılması halinde ilgili tüzel kişiye ait ilgisine göre bağlantı anlaşmasına çağrı mektubu ve bağlantı anlaşması iptal edilir.

(10) Dağıtım ve görevli tedarik şirketlerinin; doğrudan ve dolaylı ortakları, kontrolünde olan tüzel kişiler, bu tüzel kişilerin doğrudan ve dolaylı ortaklıklarında istihdam edilen kişiler ve bu kişilerin kontrolünde olan tüzel kişiler ilgili dağıtım şirketinin dağıtım bölgesi ve ilgili dağıtım şirketinin hissedarı olduğu dağıtım bölgesinde, bu Yönetmelik kapsamında rüzgâr ve güneş enerjisine dayalı üretim başvurusunda bulunamaz.

(11) İlgili şebeke işletmecileri ve ilgili görevli tedarik şirketleri bu Yönetmeliğin uygulanması veya Kurum tarafından istenen hususların yerine getirilmesi amacıyla yazılı veya elektronik ortamda gerekli veri ve bilgi transferi yapabilir.

Atıflar

MADDE 38 – (1) 2/10/2013 tarihli ve 28783 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretimine İlişkin Yönetmelik ile 2/10/2013 tarihli ve 28783 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretimine İlişkin Yönetmeliğin Uygulanmasına Dair Tebliğe yapılan atıflar bu Yönetmeliğe yapılmış sayılır.

Yürürlükten kaldırılan yönetmelik

MADDE 39 – (1) 2/10/2013 tarihli ve 28783 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretimine İlişkin Yönetmelik yürürlükten kaldırılmıştır.

5 inci maddenin birinci fıkrasının (ç) bendi ve 11 inci maddenin birinci fıkrası kapsamındaki tesisler

GEÇİCİ MADDE 1 – (1) 5 inci maddenin birinci fıkrasının (ç) bendi ve 21/6/2018 tarihinden sonra 11 inci maddenin birinci fıkrası kapsamında bağlantı anlaşmasına çağrı mektubu düzenlenen, bağlantı anlaşması imzalanan ya da geçici kabulü tamamlanarak işletmeye alınan çatı ve cephe uygulamalı elektrik üretim tesislerine ilişkin olarak, bu Yönetmeliğin yürürlüğe girdiği tarihten itibaren 60 (altmış) gün içerisinde ilgililerce başvuruda bulunulması halinde, başvuruyu izleyen aydan itibaren 26 ncı madde hükümleri uyarınca işlem tesis edilir.

(2) Birinci fıkra hükmü kapsamına dahil edilen üretim tesislerinin bağlantı ve sistem kullanım anlaşmaları sonlandırılana ve/veya iptal edilene kadar 26 ncı madde hükümleri uygulanır.

Yürürlükten kaldırılan yönetmelik kapsamında bağlantı anlaşmasına çağrı mektubu düzenlenen kişilere uygulanacak işlemler

GEÇİCİ MADDE 2 – (1) 39 uncu madde ile yürürlükten kaldırılan yönetmelik kapsamında bağlantı anlaşmasına çağrı mektubu almaya hak kazanan, bağlantı anlaşmasına çağrı mektubu alan veya bağlantı anlaşması imzalayan kişilerin iş ve işlemleri bu Yönetmelik hükümlerine göre devam ettirilir.

(2) Birinci fıkra hükmü kapsamındaki kişilerce yapılan, bu Yönetmeliğin yürürlüğe girdiği tarihten sonraki taleplere ilişkin olarak bu Yönetmelik hükümleri uyarınca işlem tesis edilir.

(3) 39 uncu madde ile yürürlükten kaldırılan yönetmelik ve Avrupa Birliği Katılım Öncesi Yardım Aracı bileşenlerine dâhil hibe programlarını da içeren uluslararası hibe programları ile kamu kurum ve kuruluşları tarafından sağlanan hibe ve/veya krediler kapsamında bağlantı anlaşmasına çağrı mektubu düzenlenen kişilerce, söz konusu hibe ve/veya kredi programları kapsamında hibeden ve/veya krediden yararlandırılmaya hak kazanıldığına dair sözleşme, bağlantı anlaşmasının imzalanmasını müteakip yedi ay içerisinde ilgili şebeke işletmecisine sunulur. İlgili belgenin sunulmaması halinde bağlantı anlaşması iptal edilir.

İç tüketim miktarı için abonelik tesis edilen lisanssız üretim tesisleri

GEÇİCİ MADDE 3 – (1) Bu Yönetmeliğin yürürlüğe girmesinden önce üretim tesis sahasında yer alan her türlü yapı ve ekipmanın çalışmasına bağlı oluşan iç tüketim miktarı için abonelik tesis edilen üretim tesislerinin tüketimine ilişkin imzalanan anlaşma ve sözleşmeler bu maddenin yürürlüğe girme tarihinden itibaren 6 ay içinde sonlandırılarak bahse konu tüketime ilişkin iş ve işlemler 28 inci maddenin dördüncü fıkrası uyarınca sürdürülür.

(2) Birinci fıkrada tanımlanan süreler içerisinde tüketimine ilişkin imzalanan anlaşma ve sözleşmeleri sonlandırılmayan üretim tesisleri herhangi bir bildirim gerek kalmaksızın ilgili şebeke işletmecisi tarafından durumu uygun hale getirilinceye kadar şebekeden ayrılır ve ayrılma gerekçesi üretim tesisi sahibi kişiye 3 (üç) işgünü içinde yazılı olarak bildirilir.

Yürürlük

MADDE 40 – (1) Bu Yönetmelik yayımı tarihinde yürürlüğe girer.

Yürütme

MADDE 41 – (1) Bu Yönetmelik hükümlerini Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu Başkanı yürütür.



ÖZGEÇMİŞ

Bingöl de 1992’de doğdu, ilkokul, ortaokul ve lise eğitimini Bingöl İli’nde tamamladı. 2011 yılında Gazi Üniversitesi Enerji Sistemleri Mühendisliğine öğrenime başladı ve 2014 yılında mezun oldu. Manisa Bosch Termoteknik Ar-Ge departmanında bir yıla yakın geliştirme mühendisi olarak çalıştı ve şuan başka bir firmada çalışmasına devam etmektedir.

