



**T.C.
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**GÜNEŞ ENERJİSİNDEN ELEKTRİK ENERJİSİ ÜRETEEN
İŞLETMELERDE MUHASEBE YAPISI VE MALİYET
SİSTEMİNİN İNCELENMESİ: BİR İŞLETME UYGULAMASI**

**SEMA POYRAZ CAN
MUHASEBE VE FİNANSMAN ANABİLİM DALI**

DOKTORA TEZİ

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Suphi ASLANOĞLU**

KIRIKKALE-2022

**T.C.
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**GÜNEŞ ENERJİSİNDEN ELEKTRİK ENERJİSİ ÜRETEN
İŞLETMELERDE MUHASEBE YAPISI VE MALİYET
SİSTEMİNİN İNCELENMESİ: BİR İŞLETME UYGULAMASI**

**SEMA POYRAZ CAN
MUHASEBE VE FİNANSMAN ANABİLİM DALI**

DOKTORA TEZİ

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Suphi ASLANOĞLU**

KIRIKKALE-2022

Sema POYRAZ CAN tarafından hazırlanan “GÜNEŞ ENERJİSİNDEN ELEKTRİK ENERJİSİ ÜRETEN İŞLETMELERDE MUHASEBE YAPISI VE MALİYET SİSTEMİNİN İNCELENMESİ: BİR İŞLETME UYGULAMASI” adlı tez çalışması, aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile Kırıkkale Üniversitesi Enstitüsü Muhasebe ve Finansman Anabilim Dalında DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Suphi ASLANOĞLU

İmza.....

Muhasebe ve Finansman Anabilim Dalı, Kırıkkale Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum .

Başkan: Prof. Dr. Seyfi YILDIZ

İmza.....

Mali Hukuk Anabilim Dalı, Kırıkkale Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Yusuf DİNÇ

İmza.....

Muhasebe ve Finansman Anabilim Dalı, Kırıkkale Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum

Üye : Doç. Dr. Selim CENGİZ

İmza.....

Finans, Bankacılık ve Sigortacılık Anabilim Dalı, Karatekin Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Sezer ÖKSÜZ

İmza.....

Finans, Bankacılık ve Sigortacılık Anabilim Dalı, Karatekin Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum

Tez Savunma Tarihi: 04/07/2022

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

.....

Unvanı Adı SOYADI

..... Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYANI

Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

o Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,

o Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,

o Tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,

o Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,

o Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,
bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Sema POYRAZ CAN

04/07/2022

ÖZET

GÜNEŞ ENERJİSİNDEN ELEKTRİK ENERJİSİ ÜRETMEN İŞLETMELERDE MUHASEBE YAPISI VE MALİYET SİSTEMİNİN İNCELENMESİ: BİR İŞLETME UYGULAMASI

Kırıkkale Üniversitesi

Sosyal Bilimler Enstitüsü

Muhasebe ve Finansman Anabilim Dalı, Doktora Tezi

Danışman: Prof. Dr. Suphi ASLANOĞLU

Haziran 2022, 164 sayfa

Bu çalışmanın amacı, enerji gereksinimi katlanarak artan dünya düzeni içinde rezervleri hızla tükenme riskiyle karşı karşıya olan fosil kaynakların yerine alternatif oluşturacak yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim yapmayı kendisine konu edinen işletmelerin muhasebe yapılarını ve işlemlerini incelemektir. Enerji kaynakları bakımından kendi kendine yeterli olamayan ülkelerin enerjide dışa bağımlılıkları yüksektir. Türkiye, yenilenebilir enerji kaynaklarının çeşitliliği bakımından zengin bir ülkedir. Bu nedenle yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim yapmak ve sektörü geliştirmeye yönelik teşvik mekanizmaları ile fark yaratmak amacıyla ülkemizin mevcut potansiyel yapısı ortaya konulmaya çalışılmıştır. Güneş enerjine dayalı olarak üretim yapan gerçek bir enerji santralinin kurulum ve üretim faaliyetleri, işletmenin muhasebe verileri üzerinden analiz edilerek VUK ve TMS'ye göre karşılaştırmalı olarak ele alınmıştır. Enerji alanında üretim yapan, enerji alanında yatırım yapmak isteyen her türlü bilgi kullanıcılarına muhasebe ile ilgili özellikli durumları somut uygulama ile açıklamayı hedefleyen bu çalışmada, yeniden değerlendirme konusu da ele alınmak suretiyle işletmenin amortismanına tabi iktisadi kıymetleri üzerinden yeniden değerlendirme yapılmıştır. Sonuç olarak enerji bağımsızlığını artırmak isteyen Türkiye'nin yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim yapan benzer santrallerinde de karşılaşılabilecekleri muhasebe işlemlerine örnek oluşturabilecek bir yapı ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Anahtar kelimeler: GES, yenilenebilir enerji, lisanssız elektrik üretimi, PV sistemler, muhasebe, güneş enerjisi

ABSTRACT

ANALYSIS COST SYSTEM AND ACCOUNTING STRUCTURE IN BUSINESS PRODUCING ELECTRICITY ENERGY FROM SOLAR ENERGY: A BUSINESS APPLICATION

Kirikkale University

Social Sciences Institute

Accounting and Finance Department, Ph.D. Thesis

Advisor: Prof. Dr. Suphi ASLANOGLU

June 2022, 164 Page

The aim of this study is to examine the accounting structures and transactions of enterprises that make production based on renewable energy resources, which will create an alternative to fossil resources, which are facing the risk of rapidly depleting their reserves in the world order whose energy needs are increasing exponentially. Countries that are not self-sufficient in terms of energy resources are highly dependent on foreign energy. Turkey is a country rich in diversity of renewable energy sources. For this reason, the current potential structure of our country has been tried to be revealed in order to make production based on renewable energy sources and to make a difference with incentive mechanisms for developing the sector. The installation and production activities of a real power plant that produces based on solar energy are analyzed over the accounting data of the enterprise and compared according to VUK and TMS. In this study, which aims to explain the specific situations with detailed examples to all kinds of information users who make production in the field of energy and want to invest in the field of energy, revaluation has been made over the economic assets of the enterprise subject to depreciation by also considering the revaluation issue. As a result, it has been tried to present a structure that can set an example for the accounting transactions that Turkey may encounter in similar power plants that produce based on renewable energy sources, which want to increase energy independence.

Keywords: SPP, renewable energy, unlicensed electricity generation, PV systems, accounting, solar energy

TEŞEKKÜR

Güneş Enerjisinden elektrik enerjisi üreten işletmelerde muhasebe ve maliyet yapısının gerçek bir GES işletmesinin muhasebe verilerine dayanılarak incelendiği, özellikli durumların karşılaştırmalı olarak örneklendirildiği bu doktora çalışmasının hazırlanmasında destek ve katkılarını sürecin en başından itibaren esirgemeyen, başta tez danışmanım değerli hocam Prof.Dr.Suphi ASLANOĞLU'na sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Meslek hayatına her zaman takdirle bakarak örnek almaya çalıştığım, güler yüzlülüğünü hiç esirgemeyen, üzerimdeki emekleri saymakla bitmeyecek, değerli hocam Dr.Öğr.Üyesi Yusuf DİNÇ'e, katkılarından ötürü kıymetli hocam Prof. Dr. Seyfi YILDIZ'a, saygıdeğer hocalarım Doç.Dr.Selim CENGİZ ve Dr.Öğr.Üyesi Sezer ÖKSÜZ'e teşekkürü bir borç bilirim.

Son olarak; bu uzun yolculuğun tamamlanması aşamasına gelmemde bana en büyük özveriye gösteren, mesleki tecrübelerinden yararlandığım, sabrına hayran olduğum, sevgili hayat arkadaşım Okan CAN'a, bu süreçte belki de beraber geçireceğimiz pek çok zamandan ödünç aldığım (umarım telafi edebilirim) canım kızım Asya Deniz'e ve doktora sürecim içerisinde kucağıma aldığım minik oğlum Ali Sarp'a sevgilerimi sunarım. Karşılıksız bir sevgiyle, gece-gündüz çocuklarımıza kol kanat geren canım annem ve canım babama ömrüm boyunca minnettar olacağım...

Sema POYRAZ CAN

Temmuz, 2022

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

Sayfa

ETİK BEYANI	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xiii
KISALTMALAR DİZİNİ	xiv
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

ENERJİ ÇEŞİTLERİ VE GENEL BİLGİLER

1.1. Enerji Sektörü.....	9
1.2. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Çeşitleri.....	12
1.2.1. Hidrolik Enerji	13
1.2.2. Rüzgâr Enerjisi.....	15
1.2.3. Jeotermal Enerji	17
1.2.4. Biyokütle Enerjisi	19
1.2.5. Hidrojen Enerjisi	20
1.2.6. Dalga, Gel-Git ve Okyanus Akıntıları Enerjisi	22
1.2.7. Güneş Enerjisi	25
1.3. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Olumlu ve Olumsuz Yanları.....	28
1.4. Türkiye’deki Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına Bakış.....	29
1.5. Dünyadaki Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına Bakış	31

İKİNCİ BÖLÜM

TÜRKİYE ELEKTRİK ENERJİSİ PİYASASI

2.1. Türkiye’de Elektrik Enerjisinin Tarihi	34
2.2. Elektrik Enerjisinin Özellikleri.....	35
2.3. Türkiye Elektrik Piyasası Faaliyet Yapısı	36

2.3.1.	Elektrik Üretim Faaliyeti ve EÜAŞ	37
2.3.2.	Elektrik İletim Faaliyeti ve TEİAŞ	41
2.3.3.	Elektrik Dağıtım Faaliyeti ve TEDAŞ	42
2.3.4.	Elektrik Perakende ve Toptan Satış Faaliyeti	43
2.3.5.	Elektrik İşletim Faaliyeti ve EPIAŞ	44
2.3.6.	Elektrik İthalat ve İhracat Faaliyeti	45
2.4.	Spot Elektrik Piyasası İşlemleri	46
2.4.1.	Gün Öncesi Piyasası (GÖP)	46
2.4.2.	Gün İçi Piyasası (GİP)	47
2.4.3.	Dengeleme Güç Piyasası (DGP)	47
2.5.	Vadeli Elektrik Piyasası İşlemleri	48
2.6.	Elektrik Piyasasında Aktör Kurumlar ve Hukuksal Çerçeve	49
2.7.	Elektrik Piyasasındaki Lisanslı ve Lisanssız Faaliyetler	50
2.7.1.	Lisanslı Faaliyetler	50
2.7.2.	Lisanssız Faaliyetler	51

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

GÜNEŞ ENERJİSİNDEN ELEKTRİK ENERJİSİ ÜRETİLMESİ

3.1.	Güneş Enerjisi Uygulama Alanları	52
3.1.1.	Isı Üretim Alanı	54
3.1.2.	Elektrik Üretim Alanı	56
3.2.	Fotovoltaik Panel Sistemi (PV Sistemler)	58
3.2.1.	Fotovoltaik Panellerin Avantajları-Dezavantajları	62
3.3.	Türkiye’de Güneş Enerjisi Sistemlerine Verilen Teşvikler	64
3.4.	Dünya’da Yenilenebilir Enerji Sistemlerine Verilen Teşvikler	68
3.4.1.	Almanya’da Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına Verilen Teşvikler	72
3.4.2.	Hindistan’da Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına Verilen Teşvikler	75
3.5.	Bir Lisanssız Güneş Enerjisi Santralinin Kuruluş Aşamaları	76

3.5.1.	GES Kurulum Öncesi Resmi İzinlerin Alınma Süreci.....	77
3.5.2.	Başvuruların Alınması	77
3.5.3.	Komisyon Oluşturulması ve Evrakların Değerlendirilmesi.....	78
3.5.4.	Bağlantı Görüşü Oluşturulması ve Bağlantı Anlaşmasına Çağrı Mektubu Düzenlenmesi.....	79
3.5.5.	Bağlantı Anlaşması Başvurusu	80
3.5.6.	Kurulu Güç Artışı Talebinde Bulunma	80
3.5.7.	Geçici Kabulün Yapılması	80
3.5.8.	Üretim Tesislerinin İşletmeye Girmesi ve Sistem Kullanımı	81
3.5.9.	İhtiyaç Fazlası Enerjinin Tespiti ve Satın Alınması.....	81
3.6.	Güneş Enerjisinden Elektrik Enerjisi Üreten İşletmelerde Organizasyonun Önemi ve Muhasebe Organizasyonu	82
3.6.1.	İşletmelerde Organizasyon Kavramı.....	82
3.6.2.	GES İşletmelerinde Muhasebe Organizasyonu.....	83
3.6.3.	GES İşletmelerinde Muhasebe-Finansman İlişkisi	86
3.7.	Güneş Enerjisinden Elektrik Enerjisi Üreten İşletmelerde Belge Düzeni...	87
3.8.	Güneş Enerjisinden Elektrik Enerjisi Üreten İşletmelerde Defter ve Kayıt Düzeni	89
3.9.	Güneş Enerjisinden Elektrik Enerjisi Üreten İşletmelerde Raporlama Düzeni	90
3.10.	Enerji Verimliliği Konusunda Türkiye'nin Gelecek Beklentileri	94

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ÇORUM İLİNDE FAALİYET GÖSTEREN HARMANCIK GÜNEŞ ENERJİ SANTRALİ İŞLETMESİNDE MALİYET HESAPLAMALARI VE MUHASEBE UYGULAMALARI

4.1.	Uygulamanın Konusu ve Amacı	97
4.2.	Uygulamanın Kapsamı	97
4.3.	Firma Bilgileri	98
4.4.	Uygulamaya Yönelik Veriler ve Muhasebe İşlemleri	99

4.5. GES İşletmesinde Yeniden Değerleme	135
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	144
KAYNAKLAR.....	152
ÖZGEÇMİŞ.....	164



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge	Sayfa
1. 1. Enerji Kaynaklarının Sınıflandırılması	8
1. 2. Türkiye elektrik enerjisi üretimi-tüketimi (2017-2018).....	25
1. 3. Türkiye elektrik enerjisi üretiminin birincil enerji kaynaklarına dağılımı (2017-2018)	26
1. 4. Yenilenebilir enerji üretim kapasitelerinde zirvedeki 5 ülke (2018)	28
1. 5. Yenilenebilir enerji yıllık yatırım ve net kapasite artışları (2018).....	28
1. 6. Yenilenebilir enerji kaynakları (2018).....	29
2. 1. Türkiye elektrik enerjisi kurulu güç ve üretimin üretici kuruluşlara dağılımı ...	33
2. 2. Türkiye’de elektrik üretiminin birincil kaynaklara dağılımı (2018).....	34
2. 3 İthal edilen elektrik enerjisinin yıllık dağılımı (Gwh)	41
2. 4. İhraç edilen elektrik enerjisinin yıllık dağılımı	42
3. 1 Türkiye’de yenilenebilir enerji kaynaklarına verilen sabit fiyat garantisi (I sayılı cetvel).....	61
3. 2 Türkiye’de güneş enerjisi için verilen teknoloji bazında sabit alım fiyat garantisi ve yerli katkı ilavesi (II sayılı cetvel).....	62
3. 3. Güneş PV sistemlerindeki global kapasiteler, artışlar ve ilk 10 ülke sıralaması (2019).....	68
3. 4. Yıllık yatırım ve net kapasite artışlarında ilk 5 ülke (2019)	71
3. 5. Yenilenebilir enerji hedef ve politikalarda seçilmiş ülke örnekleri (2019).....	73
3. 6. TMS ve MSUGT’ de finansal tablolar	87
3. 7. Lisanssız elektrik üretim kurulu güç kapasitesi (2020)	92
3. 8. Lisanssız üretimin kaynaklara göre karşılaştırılması (2018-2019)	93
4. 1. VUK Kapsamında Normal Amortisman Hesaplama Yöntemi	118
4. 2. Yıllara Yaygın Amortisman Hesaplama Çizelgesi	119
4. 3. Harmancık Güneş Enerji Santrali Gelir Tablosu (01.01.2017 – 31.12.2017)..	122

4. 4. Harmancık Güneş Enerji Santralinin 31.12.2017 Tarihli Ayrıntılı Bilançosu.	123
4. 5. Bir Numaralı Kredinin Ödeme Planı.....	126
4. 6. İki Numaralı Kredinin Ödeme Planı	126
4. 7. Harmancık Güneş Enerji Santrali Gelir Tablosu (01.01.2018 – 31.12.2018).	134
4. 8. Harmancık Güneş Enerji Santrali 31.12.2018 Tarihli Bilançosu.....	135
4. 9. GES İşletmesinin Yeniden Değerleme Hesaplamaları.....	137
4. 10. Yeniden Değerleme ve Amortisman Çizelgesi	139
4. 11. Geçici 32. Madde Kapsamında Yeniden Değerlemeye Esas Tutarlar	140
4. 12. VUK Mükerrer 298. Madde Kapsamında Yeniden Değerlemeye Esas Tutarlar	142
4. 13. Yeniden Değerleme Sonrası Bilanço.....	144

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	Sayfa
1. 1 Hidroelektrik Ünitesi.....	10
1. 2. Rüzgâr Türbinlerinin Çalışma Prensibi.....	12
1. 3. Buhar Baskın Sahadan Elektrik Üretimi	14
1. 4. Salınlımlı Su Sütunu	19
1. 5. Akıntı Enerjisinin Oluşumundaki Su Altı Tribünleri.....	20
1. 6. Türkiye Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası (GEPA)	22
1. 7. Türkiye Güneşlenme Süreleri (Saat).....	23
2. 1. Türkiye Elektrik Enerjisi Üretimini	35
2. 2. Türkiye Elektrik Enerjisi Kurulu Gücünün Üretici Kuruluşlara Dağılımı (2018)	35
2. 3. Türkiye Elektrik Enerjisi Üretimini Üretici Kuruluşlara Dağılımı (2018)	36
3. 1. Güneş ışınlımlarının dağılımı.....	49
3. 2. Güneş ısıll güç santralleri.....	52
3. 3. Fotovoltaik panellerden elektrik üretilmesi	54
3. 4. Fotovoltaik sistem şeması	56
3. 5. Monokristal panel ve polikristal panel.....	57
3. 6. Esnek solar panel ve ince film solar panel.....	57
3. 7. Çin'deki PV sistemler	72
3. 8. Elektrik enerjisi üreten işletmelerde organizasyon yapısı.....	80
3. 9. Finansal raporlamanın amacı	89
4. 1. GES işletmesinin kurulum faaliyet süreci.....	98

KISALTMALAR DİZİNİ

AB	Avrupa Birliği
AC	Alternatif akım (Alternating current)
DC	Doğru akım (Direct current)
DGP	Dengeleme Güç Piyasası
DSİ	Devlet Su İşleri
EİEİ	Elektrik İşleri Etüt İdaresi
EPDK	Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu
EPIAŞ	Enerji Piyasaları İşletme Anonim Şirketi
EPK	Elektrik Piyasası Kanunu
ETKB	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
Eurostat	Avrupa İstatistik Ofisi
EÜAŞ	Elektrik Üretim Anonim Şirketi
FASB-ASC	Financial Accounting Standards Board- Accounting Standards Codification
FIT	Feed-in- Tariff
GEPA	Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası
GES	Güneş Enerjisi Santrali
GİB	Gelir İdaresi Başkanlığı
GİP	Gün İçi Piyasası
GÖP	Gün Öncesi Piyasası
KGK	Kamu Gözetimi Kurumu
Km	Kilometre
kW	Kilowatt
kWh	Kilowatt hours
m	Madde
MPa	Megapascal
MTA	Maden Tetkik ve Arama
MTEP	Milyon ton eşdeğer petrol
MW	Megawatt
MWh	Megawatt hours
MYTM	Milli Yük Tevzi Merkezi
PV	Photovoltaic
REN21	Renewable Energy Policy Network for 21 th Century

SPK	Sermaye Piyasası Kanunu
TEAŞ	Türkiye Elektrik Üretim İletim Anonim Şirketi
TEDAŞ	Türkiye Elektrik Dağıtım Anonim Şirketi
TEİAŞ	Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi
TEK	Türkiye Elektrik Kurumu
TFRS	Türkiye Finansal Raporlama Standartları
TGC	Tradable Green Certificates
TMS	Türkiye Muhasebe Standartları
TTK	Türk Ticaret Kanunu
UEVEP	Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı
VUK	Vergi Usul Kanunu
W	Watt
YEK	Yenilenebilir Enerji Kaynakları
YEKDEM	Yenilenebilir Enerji Kaynakları Destekleme Mekanizması
YEVDES	Belediyeler ve Üniversiteler için Yenilenebilir Enerji ve Enerji Verimliliği Projesi

GİRİŞ

Yenilikçi ve sürekli değişen bir dünya düzeni içinde bulunmakla birlikte, bu dinamik yapının beraberinde yol alabilmek için ülkelerin birbirleriyle rekabet etmeleri kaçınılmaz bir gerçektir. Enerji kaynaklarının yeryüzündeki dağılımı eşit olmadığı için ülkelerin enerji planlamaları yaparak ellerindeki kaynakları rasyonel ve verimli kullanmaları gerekmektedir. Enerji olmadan gündelik yaşamın sürdürülmesinin imkânsız hale geldiği günümüz şartlarında enerji kaynakları günden güne hızla tüketilmektedir. Bu durumun bilincinde olan ülkeler ellerindeki enerji kaynaklarına alternatif kaynaklar oluşturmanın mücadelesini vermektedirler. Doğada var olan kömür, petrol, doğalgaz gibi kaynaklar rezervleri tükendiğinde yenilenmesi mümkün olmayan fosil nitelikli kaynaklardır. Artan dünya nüfusu göz önünde bulundurulduğunda kaynakların tükenme riski söz konusudur. Gelecek nesiller için tehlike yaratan bu durum yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim sürecini beraberinde getirmektedir. Günümüzde yenilenebilir enerji kaynaklarını artırıcı yönde politikalar, ülkelerin enerji geleceğine yatırım yapmak olarak kabul edilmektedir. Güneş, rüzgâr, biokütle, hidrolik, jeotermal, hidrojen, dalga gibi doğal çevreden yararlanmak suretiyle elde edilen yenilenebilir enerji kaynakları tükenme riski taşımadıklarından farklı alanlarda kullanılabilirler. Ayrıca sera gazı salınımlarının bilinen olumsuz etkileri nedeniyle de çevreye duyarlı temiz enerji kaynaklarının kullanılması ve yaygınlaştırılması küresel bir önem taşımaktadır. Bu kaynaklar sayesinde çevreye zarar vermeden, yerli ve sürdürülebilir enerji üretebilmek mümkündür.

Dünyada ve Türkiye’de enerji alanında yapılan yatırımların sayısı artmaktadır. Ülkelerin uyguladıkları enerji verimliliği eylem planlarının ve teşvik programlarının çeşitlenmesi bunun birer örneğidir. Güneş enerjisi santrallerinin ürettiği elektrik için devlet alım garantisi vermektedir. Enerji piyasasında yatırım yapmak isteyenler için teşvik edici bir unsur oluşturan bu uygulama sektörün gelişiminde kilit rol üstlenmektedir. Kuşkusuz yatırımcılar, riski az, getirisi yüksek alanlara yönelmektedirler. Enerji temini sağlarken; düşük maliyetli, kesintisiz,

çevreye ve canlı yaşamına duyarlı olması gibi özellikler göz önünde bulundurulmaktadır. Özellikle enerjide dışa bağımlı olan ülkeler, kendi enerjilerini üretebilmek için sürdürülebilir enerji politikaları oluşturmaktadırlar. Enerji yatırımlarına ayrılan pay; ülkelerin hem sosyal hem de ekonomik gelişmişlik seviyelerinin belirleyicileri arasındadır. Ülkemizde Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı koordinatörlüğünde hazırlanan 2017-2023 yılları arasında uygulanacak Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı (UEVEP) bu konuda atılmış adımlardan birisidir. İçlerinde enerjinin de bulunduğu 6 kategorideki 55 eylem ile 2023 yılında Türkiye'nin birincil enerji tüketiminin %14 düşürülerek, enerji tasarrufunun sağlanması planlanmaktadır (ETKB).

Uluslararası Enerji Ajansı (EIA)'nın yayınladığı 2020 yılı Dünya Enerji Görünümü raporunda, yenilenebilir enerji kaynaklı üretimin son 10 yılda hızla arttığı ve 2030 yılına kadar küresel elektrik talebindeki büyümenin %80'nin bu kaynaklarla karşılanacağı tahminleri ortaya konulmaktadır. Raporda güneşin elektriğin yeni aktörü olduğu ifade edilerek, güneş PV sistemlerinin düşük maliyetli elektrik sunarak, yenilenebilir enerji kaynaklı teknolojilerde ön sıralara ilerlediği bilgisi sunulmaktadır (EIA, World Energy Outlook 2020).

Bu çalışmada yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanılarak enerji üretiminin enerji sektörünün geleceği için neden önem arz ettiği ortaya konulmakla birlikte, Güneş enerjisinden yararlanarak elektrik enerjisi üreten işletmelerin finansal tablolarının TMS/TFRS ve VUK kapsamında karşılaştırılmalı olarak hazırlanması amaçlanmıştır. Araştırmada Güneş enerjisini elektrik enerjisine dönüştürmek amacıyla kurulum faaliyetlerini tamamlamış ve 2018 yılından itibaren de elektrik üretmeye başlamış gerçek bir "Lisanssız Güneş Enerjisi Santrali"nin muhasebe verilerinden yararlanılmıştır. Araştırma konusu seçilirken, bir yandan yenilenebilir enerji kaynaklarının alternatif enerji kaynakları olarak ülke ekonomilerindeki yatırımları üzerine çekmesi diğer taraftan bu alanda faaliyet gösterecek işletmeler için ortak bir muhasebe dili geliştirilip uygulamada birliğin sağlanması fikrinin işletmelere sunacağı katkıdan yola çıkılmıştır. Ayrıca yenilenebilir enerji sektörünün büyümesine dair yapılacak her katkının, gelecek nesiller ve daha temiz bir dünya düzeni için en büyük miras olduğu fikri çalışmanın şekillenmesine temel oluşturmuştur. Uygulamada TMS, TDHP ve vergi kanunlarının hayata geçirilmesinde farklı durumlar ortaya çıkabilmektedir. İşletmelerin bu yolda ilerlerken muhasebe uygulamalarındaki

alternatif kayıtların gösterilmesi hususunda ulaşabilecekleri çeşitli örneklerin artması kafalardaki karışıklığı en aza indirecektir. Çalışmanın sunmak istediği katkılardan bir tanesi de yeniden değerlendirme konusundadır. Yeniden değerlendirme, 2004 yılından itibaren koşulların gerçekleşmemesi nedeniyle uzun yıllardır uygulanamayan enflasyon düzeltmesi müessesesinin yerini alan bir uygulamadır. İşletmelerin amortismanına tabi iktisadi kıymetlerinin güncel değerlerini tespit etmelerine olanak sağlayan bu uygulama, bilançoların da gerçek değerleriyle hazırlanmasına imkân tanımaktadır. 2021 yılı mali tablolarında yer alan amortismanına tabi iktisadi kıymetler üzerinden 2022 yılında yeniden değerlendirme uygulamasına başlayacak olan işletmelere bu konuda fayda sağlamak amacı güdülmektedir.

İlgili konu kapsamında yazın taraması yapmak suretiyle tespit edilen çalışmalar aşağıda özetlenmiştir:

Çolak (2010) çalışmasında, fotovoltaik temelli enerji üretiminin fizibilite aşamalarında dikkat gerektiren detayların neler olduğunu açıklamıştır. 5 bölge için 10 MW kurulu güç kapasiteyle üretim yapacak enerji santralinden elde edilecek elektriğin miktarı, birim ve yatırım maliyetleri PVSYS programı kullanılarak incelenmiştir. Bulgular neticesinde ilgili dönemde Türkiye'nin PV sisteme dayalı güneş enerji santrali yatırımlarının zarar ettireceği sonucuna varılmıştır. Alım garantileri ve destekleme fiyatlarının etkinliğinin Almanya ve İspanya örneklerinde uzun dönem kar sağladığı sonucu bu durumu değiştirmek için çözüm önerisi şeklinde sunulmuştur.

Bozkurt ve Karataş (2011), yenilenebilir enerji sektöründe yatırım yapan firmaların muhasebe uygulamalarında dikkat etmeleri gereken özellikli durumları ve bunların gerekçelerini ortaya koymaya çalışmışlardır. Muhasebe standartları ve vergi kanunlarının uygulamaya yansıyan farklılıklarının tespiti ve muhasebeleştirilmesi bir rüzgâr enerjisi santrali üzerinden irdelenerek sektörün muhasebe sorunları değerlendirilmiştir.

Haley ve Schuler (2011), güneş PV endüstrisinin hükümet politikaları ile (düşük faizli krediler, tesis ve ekipman yatırımı, garantili tarifeler...) desteklenmediğinde üretim gerçekleştirmelerinin imkânsız olduğu sonucuna ulaştıkları çalışmalarında, firmaların pazar payının şekillenmesinde piyasa dışı paydaşlarının da olması gerekliliği üzerinde durularak, gelişmiş ülkelerden örnekler verilmiştir.

Jamil, Kirmani ve Rizwan (2012) çalışmalarında, güneş PV enerji üretiminin tekno-ekonomik analizinin bir incelemesini sunmuşlardır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının tasarım, teknik ve ekonomik açıdan fizibilite analizlerinin yapılması ve son olarak performans değerlendirmelerinin yapılması olarak üç ana kategoride değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymuşlardır. Güneş fotovoltaiik teknolojisinin özellikle uzak bölgelerin elektrik ihtiyacının karşılanmasında ilk sıralarda gelen bir yenilenebilir enerji kaynağı olduğunun önemine dikkat çekmişlerdir.

Fındık (2014) çalışmasında, elektrik üretimi gerçekleştiren işletmelerin organizasyonel olarak nasıl bir muhasebe yapısına sahip olmaları gerektiğini, belge, kayıt ve defter düzenleri ile mali tablolar üzerinden incelemiştir. Envanter ve değerlemeye dair yapılacak işlemler, VUK ve TMS/TFRS'ye göre karşılaştırılmalı olarak doğalgazı girdi olarak kullanan bir doğalgaz çevrim santrali üzerinden yapılmıştır. İşletmenin maliyet sisteminin oluşturulması sağlandıktan sonra üretim maliyetlerinin belirlenmesi noktasında TMS/TFRS ve vergi kanunlarındaki farklılıklar ortaya konulmuştur.

Sener ve Fthenakis (2014) Güneş fotovoltaiik (PV) pazarının, maliyetleri düşüren teknolojik gelişmeler ve yenilenebilir enerjiyi destekleyen hükümet politikalarıyla büyüdüğünü ancak hızla düşen maliyetlere rağmen hala geleneksel enerji kaynaklarından pahalı olmasının karşısında neler yapılabileceğini çalışmalarında araştırmışlardır. Bu amaç doğrultusunda ABD kaynaklı optimal bir politika karışımı için dünyadaki başarılı politikalar incelenerek seçenekler ortaya çıkaran önerilerde bulunmuşlardır.

Li, Bian, Liu, Zhang ve Yang (2015) çalışmalarında, YEK (Yenilenebilir Enerji kaynakları) kullanımının faydalarını irdeleyerek maliyet, geri ödeme süresi, kaynak ve üretim kapasitesi gibi açılardan jeotermal, güneş ve rüzgâr enerjisi santrallerinin karşılaştırmalı analizini yapmışlardır. Çalışmalarının sonucunda jeotermal enerji santrallerinin güneş ve rüzgâr enerji santrallerinin gerisinde kaldığını, bu durumu değiştirmek adına çözüm önerilerinin neler olabileceğini ifade etmişlerdir.

Yılmaz Adalıoğlu (2015), aynı lokasyonda kurulması planlanan rüzgâr ve hidroelektrik enerji santrallerinin projelerinin birim maliyetlerini bir değere getirilmiş maliyet yöntemi (levelized cost of energy) kullanarak karşılaştırmalı olarak hesaplamıştır. Bu hesaplamalarda kullanılan bileşenlerden en önemlilerinin proje

kapasite faktörleri ile finansman temini olduğu belirtilmiştir. Sonuç olarak hidroelektrik santralinin yatırım maliyetinin rüzgâr enerji santraline göre daha yüksek olduğu tespiti yapılmıştır. Kapasite faktörlerinin aynı olmadığı durumlar için de birim maliyet karşılaştırmaları yapılarak birim maliyetlerin düşük olması durumunda enerji yatırımlarının yapılabilirliğinin arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Yılmaz (2014, 2019), yenilenebilir enerji kaynaklarından rüzgâr enerjisini faaliyet konusu yapan işletmelerin yararlandığı teşvik ve desteklerin kapsamında muhasebe yapıları, muhasebe standartları ve ulusal mevzuatlara göre incelenmiştir. Rüzgâr verileri Yapay Sinir Ağları modelinde kullanılarak gelecek tahminleri yapılmıştır ve beklenen getiriler üzerine değerlendirmelerde bulunulmuştur.

Yalçın (2017) çalışmasında, rüzgâr enerjisi santrallerinin muhasebe organizasyonu konusunda bilgiler vermiştir. Teknik ve finansal açıdan analizler ile muhasebe uygulamaları gösterilerek yenilenebilir enerji sektörüne katkı sağlanması amaçlanmıştır.

Acar ve Boz (2018), elektrik üreten nükleer güç santrallerindeki temel muhasebe uygulamalarının IFRS kapsamında değerlendirilmesini ve FASB-ASC politikalarının karşılaştırılmalı bir şekilde ortaya konulmasını amaç edinmişlerdir. ABD bünyesindeki nükleer güç santrallerinin FASB-ASC standartlarını benimsediklerini, diğer ülkelerdeki santrallerin çoğunluğunun ise IFRS standartları doğrultusunda finansal tablolarını hazırladıklarının tespitini yapan çalışmada, Nükleer güç santrallerinin muhasebe işlemlerinde bir standardın oluşturabilmesinin, finansal tabloların karşılaştırılabilir olma özelliğine katkı sağlayacağı vurgusu yapılmıştır.

Gülbahar (2018) çalışmasında, Diyarbakır'da kurulması planlanan 1MW'lık bir güneş enerji santrali projesini, farklı proje değerlendirme yöntemleri ile incelemiştir. Projenin uygulanabilirliğini tespit etmek için yapılan değerlendirmelerin sonuçlarına göre devletin 10 yıllık alım garantisi sunması halinde projenin yapılabilir olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca Rüzgâr, jeotermal, hidroelektrik, güneş gibi çeşitli enerji kaynaklarına dayalı santrallerde swot analizi yapılarak sektörün karşılaşılabileceği olumlu ve olumsuz durumlar değerlendirilmiştir. Teknolojik gelişmelere uyum sağlanamaması nedeniyle, ithal bağımlılığının arttığı ve bunun da maliyetleri artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Taktak ve Ilı (2018), Uşak ilinde yatırımı yapılacak bir GES işletmesi için arazi tespiti, mevzuat, kurulum süreci ve finansman modeli konularını ayrıntılı olarak incelemişlerdir. GES projelerinin finansal olarak verimliliğinin test edilmesi amaçlanan araştırmada, projenin yer seçiminin belirlenmesi için SWOT analizi yapılarak fizibilite (ön etüt) çalışmalarının önemi ifade edilmiştir.

Yüksel (2018) çalışmasında, lisanssız elektrik üretimini konu alarak yasal düzenlemeler ışığında muhasebe kayıtlarını incelemiştir. TMS 16, TMS 38, TMS 20 standartları kapsamında işletmelerin dikkat etmeleri gereken hususlar örnekler üzerinden ele alınmıştır.

Delihanlar, Yaylacı ve Dalcı (2019) çalışmalarında, Türkiye'nin Güneş enerjisi bakımından sahip olduğu potansiyeli incelemek suretiyle güneş enerjisi kapasitenin değerlendirilmesine dair gelecek tahminleri yapmayı amaçlamışlardır. Güneş enerjisi kaynaklı üretim için Türkiye'nin uyguladığı teşvikler incelenerek, Karabük ilinde kurulu bir lisanssız GES işletmesinin maliyet analizi yapılmıştır. Böylece uygulamadaki işletmenin kendi kendisini ne kadar sürede amorti ettiği hesaplaması yapılmıştır.

Özdoğan ve Bitlisli (2019) çalışmalarında, güneş enerjisini kullanarak elektrik üretmeyi faaliyet konusu yapan işletmelerin muhasebe kayıtlarını gerçekleştirirken, vergi yasaları ve muhasebe standartları kapsamında dikkat etmeleri gereken hususları açıklamayı hedeflemişlerdir. Bu amaçla örnek muhasebe kayıtları oluşturularak yapılması gereken kayıtlar ve kullanılması gereken hesaplar ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Aksu (2021) çalışmasında, güneş enerjisi alanındaki yatırımların ekonomik olarak gerçekleştirilebilirliğini indirgenmiş nakit akımı yöntemi ile reel opsiyon yöntemi kullanarak analiz etmiştir. Kullanılan yöntemlerin sonuçlarına göre GES yatırımlarının YEKDEM teşvikleri ile desteklendiğinde yapılabilir olduğu, aksi durumda yapılabilirliğin ortadan kalktığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca yatırımların net bugünkü değerinin destek mekanizması devreye girdiğinde daha yüksek bir yüzdelik orana ulaştığı bulgusuna ulaşılmıştır. Enerji piyasalarında sürdürülebilir kalıcılığın önemine vurgu yapan yazar, destek mekanizmalarının yatırımcıların ilgisini çekmede kilit rol oynadığı tespitinde bulunmuştur.

Literatür araştırmaları sırasında rüzgâr, hidroelektrik, doğalgaz gibi farklı enerji kaynaklarından elde edilen elektrik enerjisi üretimi konusunda çeşitli çalışmaların bulunduğu gözlemlenmiştir. Bu durum umut vericidir. Enerji sektörü bir bütün olarak değerlendirildiğinde hem teknik hem de mali analizler yapılan çalışmaların muhasebe işlemleri konusunda da ele alınmasının bilgi kullanıcılarına sunulan katkıları artıracağı düşüncesi bu çalışma için bir başlangıç teşkil etmiştir. Coğrafi konumu gereği Türkiye'nin Güneş enerjisini kullanma potansiyeli yüksek bir ülke olması, elektrik üretmek için girişimlerin hayata geçirilme sebebidir. Bu çalışmanın diğer çalışmalardan farkı, Güneş Enerjisine dayalı elektrik üretmek amacıyla kurulan ve faaliyetlerini sürdürmeye devam eden bir GES işletmesinin muhasebe işlemlerinin yenilenebilir enerji üretmek adına yola çıkan tüm yatırımcıların muhasebe işlemlerine uyarlanabilir olmasıdır. Uygulamada ortak bir paydanın yaratılabilmesi, işletmelerin başarı şansını yükselterek üretim potansiyelinin ve nihayetinde ülkenin milli gelirinin artırılmasına hizmet edeceği beklenmektedir. Bu anlamda çalışmanın literatüre enerji alanında karşılaştırılmalı muhasebe kayıtları ile özgün bir çalışma sunacağı düşünülmektedir. Çalışma dört bölümden oluşmaktadır:

Çalışmanın birinci bölümünde “Enerji Çeşitleri ve Genel Bilgiler” başlığı altında Enerji sektörünün genel yapısı, enerji kaynaklarının sınıflandırılması konularına değinilerek yenilenebilir enerji kaynakları hakkında bilgi verilecektir. Ayrıca yenilenebilir enerji kaynaklarının sağlayacağı avantajlar ortaya konularak bu yönde yükseliş trendini yakalayabilen öncü ülkelerin yatırım ve yıllık kapasite artış istatistikleri incelenmek suretiyle Dünyadaki ve Türkiye'deki enerji potansiyeli değerlendirilecektir.

Çalışmanın ikinci bölümünde “Türkiye Elektrik Enerjisi Piyasası” başlığı altında ülkemizde uygulanmakta olan 6446 Sayılı Elektrik Piyasası Kanunu'nun 2013 yılında yürürlüğe girmesi ile yaşanan kurumsal yapıdaki revizyonlar açıklanacaktır. Elektriğin üretim, iletim, dağıtım, toptan ve perakende satışı, ithalat ve ihracat konularının nasıl işlediği kurumların yetkileri kapsamında ele alınacaktır.

Çalışmanın üçüncü bölümünde “Güneş Enerjisinden Elektrik Üretilmesi” başlığı altında Güneş kaynağından yararlanılarak PV sistemlerin oluşumu, avantajları, dezavantajları ortaya konulacaktır. Yenilenebilir enerji kaynaklı üretimlere Dünyada ve Türkiye'de verilen teşvikler konusu ele alınarak Lisanssız bir güneş enerjisi santrali kurmak için gerekli aşamalar açıklanacaktır. Muhasebe organizasyonunun GES için

önemi ifade edilmek suretiyle TDHP, VUK ve TMS çerçevesinde ortaya konulacak finansal tablolar ve finansal raporlama hakkında genel bilgiler verilerek uygulama bölümündeki işletmenin muhasebe kayıtlarının oluşturulmasına zemin hazırlanacaktır.

Çalışmanın son bölümünü uygulama bölümü oluşturacaktır. Uygulama bölümünde bir elektrik üretimi işletmesi (GES) olarak halen faaliyetlerini sürdürmekte olan gerçek bir işletmenin muhasebe kayıtları VUK, TDHP ve TMS kapsamında karşılaştırmalı olarak ele alınarak dönem sonu muhasebe işlemleri gerçekleştirilecektir. Uygulamada benzer nitelikteki yenilenebilir enerji kaynaklı santrallere de özellikle pek çok konuda örnek olması fikriyle yola çıkılan bu çalışmada, işletmenin ilgili hesap dönemine ait bilançoları üzerinden yeniden değerlendirme yapmak suretiyle amortismanına tabi iktisadi kıymetlerin gerçeğe uygun değerlerinin nasıl tespit edileceği ve bu durumun sağlayacağı faydalar üzerinde durulacaktır.

BİRİNCİ BÖLÜM

ENERJİ ÇEŞİTLERİ VE GENEL BİLGİLER

1.1.Enerji Sektörü

Günlük yaşamın sürdürülebilirliğinin temel yapı taşlarından birisi enerjidir. Geçmişten günümüze, insanlığın en temel beşerî ihtiyaçlarının karşılanmasında enerjiye ihtiyaç duyulmuştur. Teknolojik, ekonomik, sosyal gelişmeler, artan dünya nüfusu, sanayileşme, salgın hastalıklar gibi pek çok neden tüm dünya ülkeleri için enerji talebini artırmıştır. Toplumların birbirleriyle rekabet edebilme güçleri, refah seviyelerindeki artışa bağlıdır. Bu amaçla yapılan üretim kapasitesini artırıcı her girişim nihayetinde enerji ile mümkündür.

Türk Dil Kurumu (2020) sözlüğünde “*maddede var olan ve ısı, ışık biçiminde ortaya çıkan güç, erke*” olarak tanımlanan enerji, bir nesnenin ya da sistemin iş görme yeteneğidir. Başlıca enerji türleri; manyetik enerji, nükleer enerji, kimyasal enerji, termal enerji, elektrik enerjisi ve mekanik enerji olarak sıralanabilir. Bu farklı türdeki enerjiler, enerji transformasyon sistemleri kullanılarak birbirlerine dönüşebilmektedir (TMMOB, 2008).

Enerji kaynakları kullanım şekillerine göre; yenilenebilen ve yenilenemeyen enerji kaynakları olarak sınıflandırılmaktadırlar. Yenilenemez enerji kaynakları, gelecekte tükenme özelliği taşıyan kaynaklardır. Bu sınıflandırma içerisinde yer alan fosil kaynaklı yenilenemez enerji kaynaklarının başlıcaları kömür, petrol ve doğalgazdır. Çekirdek kaynaklı yenilenemez enerji kaynakları ise radyoaktif birer element türü olan uranyum ve toryumdur. Yenilenebilir enerji kaynakları gelecekte tükenmeden kendini sürekli revize edebilen kaynaklardır. Yenilenebilir enerji türleri; hidrolik, jeotermal, biyokütle, hidrojen, dalga-gel git, rüzgâr ve güneş enerjisidir (Şenel, 2012).

Enerji kaynaklarının doğada kıt bulunması, dünya üzerinde eşit dağılmamış olması ve çevre kirliliğini artırıcı etkisi, enerjinin karakteristik özelliklerindendir (Akpolat ve Altıntaş, 2013). Yenilenebilir enerji kaynakları bu nedenlerle yalnızca Türkiye için değil, tüm dünya için geleceğin anahtarı kabul edilmektedir. Fosil kaynaklarla karşılaştırıldığında birçok avantaj sağlayan yenilenebilir enerji kaynakları, Türkiye'nin de uzun dönem enerji stratejilerinde yerini almıştır. Enerji ekonomisi, sahip olunan enerji kaynaklarının iktisadi faaliyetlerle olan ilişkisini incelemektedir. Enerjiye olan talep artışlarının, ülkelerin ekonomik büyüme ve kalkınması üzerindeki etkilerinin incelendiği bu alanda enerji üretiminin ve tüketiminin arttığı veya azaldığı dönemler karşılaştırılarak gelecek planlamaları yapılabilmektedir (Ceylan, 2012).

Enerjinin, ülkelerin ekonomik ve sosyal gelişimlerinin vazgeçilmez bir unsuru olarak, sürdürülebilir büyüme ve gelişme sağlamak için kesintisiz olarak temin edilmesi gerekmektedir (Lebe ve Akbaş, 2015). Nihai ürünün maliyeti içindeki en temel ve en ağırlıklı girdi olarak enerjinin, emin olunan kaynaklardan ve düşük maliyetlerle temini sağlanmalıdır (Pamir, 2003). Enerji politikaları içerisinde yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanım payının artırılması, enerji arz ve talep problemlerini çözerek, fiyatlandırma, kaynağa erişim, dağıtım ve ulaştırma maliyetleri gibi pek çok konuda avantaj sağlayarak enerji güvenliğine katkı sağlayacaktır. Yenilenebilir enerji sektörünün büyümesi, teknoloji portföyüne ve kaynak çeşitliliğine doğrudan etki etmektedir (Çıtak, Kılınç Pala, 2016).

Enerji tüketimi ülkelerin ekonomik performanslarıyla yakından ilgilidir. Bu nedenle gelirin ve sosyal refahın artmasına paralel olarak enerji tüketimi de günümüzde önemli ölçüde artış göstermektedir (Lebe ve Akbaş, 2015). Teknoloji çağının hızla artan gelişimi ve dünya nüfusunun her geçen gün yükselmesi, yaşanan küresel ekonomik sıkıntıların etkisi gibi temel nedenlerden dolayı enerjiye özellikle de elektrik enerjisine duyulan talep de artmaktadır (Özdamar, 2000).

Enerji ve enerji kaynakları ülkeler için önemli bir sektördür (Yücel, 2006). Sürdürülebilir enerji politikaları, enerji kaynağının temini ve çeşitlendirilmesinin yanı sıra, talep edilen enerjinin düşük maliyetle ve yüksek kalitede topluma arz edilmesini hedeflemektedir (Bayraç, 2009).

Her cismin yapısında belli bir seviyede enerji yani iş yapabilme gücü vardır. Bu güç herhangi bir hareket yapmıyorsa, potansiyel (birikmiş) enerji ya da iş

yapmayan (durağan) enerji olarak ifade edilir. Maddenin içinde taşıdığı bu gizli potansiyelin; yanma, aşağı yönlü hareketler, sürtme, sürtünme gibi fiziki veya kimyasal hareketler sayesinde ortaya çıkarılması ve çıkan bu güçten faydalanılması mümkündür. Bir cismin yapısında gizli olarak barındırdığı potansiyel enerji, farklı bir nedenden ötürü açığa çıktığında bu enerjiye iş yapan enerji anlamında kinetik enerji adı verilmektedir. Örneğin, hareketsiz bir su kütesinin içinde barındırdığı gizli enerji, potansiyel enerji olarak isimlendirilir. Nehir yatağı boyunca akan suyun önüne set şeklinde bir bariyer çekilip, suyun cebri borulardan geçmesi sağlandıktan sonra yüksek bir aşamadan akışı gerçekleştirilirse, suyun yapısında barınan potansiyel enerji suyun bir iş yapmasından ötürü kinetik enerjiye çevrilir ve böylece daha çok iş yapılması mümkün hale gelir (Doğanay ve Coşkun, 2017). Farklı yöntem ve tekniklerin uygulanmasıyla ortaya çıkan, ekonomik amaçlara hizmet odaklı olan kaynaklara enerji kaynakları adı verilmektedir. Örneğin hidroelektrik enerjisi üretilirken durağan enerji önce kinetik enerjisine daha sonra elektrik enerjisine çevrilmektedir. Benzer şekilde, jeotermal enerji üretilirken de ısı enerjisinin elektrik enerjisine dönüştürülmesi gerçekleşmektedir. Enerji sektörünün içinde barındırdığı kimyasal, nükleer, mekanik (potansiyel ve kinetik), termal, jeotermal, hidrolik, güneş, rüzgâr ve elektrik enerjisi gibi farklı kaynak yapıları doğada var oldukları formlardan, teknik birtakım uygulamalarla başka formlara dönüştürülebilmektedir (Karaaslan ve Gezen, 2017).

Enerji kaynakları dönüştürülebilirlik yapıları açısından; birincil ve ikincil nitelikte kaynaklar şeklinde ikiye ayrılmaktadır. Birincil enerji kaynakları enerjinin başkalaşım veya dönüşüm geçirmediği, doğrudan kaynaklardır. Bu kaynaklar; petrol, kömür, nükleer, hidrolik, doğalgaz, biyokütle, dalga-gel git, güneş ve rüzgardır. Birincil enerjinin dönüşmesi sonucu oluşan dolaylı enerji türü ise ikincil enerjidir. Elektrik, benzin, motorin, mazot, hava gazı, sıvılaştırılmış petrol gazı (LPG), kok ve petrokok ikincil enerji türlerindendir (Koç ve Şenel, 2013). Birincil enerji sınıflandırmasına dahil edilen kömür, petrol ile doğal gaz; hayvansal ve bitkisel kökenli fosil kaynaklardır (Uslu, 2004). Bu kaynaklardan meydana gelen üretim (elektrik, petrol ürünleri) ikincil enerji kaynaklarıdır (Korkmaz ve Develi, 2012).

Yenilenemez enerji kaynakları, birincil kaynaklar, primer kaynaklar olarak da adlandırılmaktadır. Bu grup enerji kaynaklarının en büyük özelliği, bir kez kullanılabilmeleri ve tükenir olmalarıdır. Yeni rezervlerin bulunmasıyla çoğalma özelliği gösterebilirler de gelecekte mutlaka tükenenlerdir (Doğanay ve Coşkun, 2017).

Yenilenebilir enerji kaynakları ise gelecekte tükenmeden kalabilen, kendisini sürekli yenileyebilme özelliği taşıyan kaynakları ifade etmektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının ülkelere sunacağı en büyük katkı, enerjide dışa bağıllığı azaltarak ülkelerin birikimlerinin yurtdışına transferine engel olmasıdır (Şener ve Uluca, 2009). Ülkeleri fosil nitelikte kaynakların kullanım kapasitelerini azaltmaya iten sebepler arasında bu kaynakların enerji üretmek için işlendiğinde yarattığı çevre sorunları gelmektedir. Atmosferin yapısı değişmeye başladığında canlıların karşılaşacağı sorunlar arasında asit yağmurları, hava ve iklim değişiklikleri, doğal kaynaklarda kirlenme gibi pek çok istenmeyen durum sayılabilmektedir. Buna benzer olumsuz durumların önündeki en büyük karşı güç, yenilenebilir kaynaklı enerji kullanımını artırmaktır (Adıyaman, 2012).

Enerji kaynakları genel olarak aşağıdaki gibi sınıflandırılmıştır:

1. 1. Enerji Kaynaklarının Sınıflandırılması

1. Kullanışlarına Göre		2. Dönüştürülmelerine Göre	
A. Yenilemez Kaynaklar	B. Yenilebilir Kaynaklar	A. Birincil Kaynaklar	B. İkincil Kaynaklar
a. Fosil Kaynaklı - Kömür - Petrol - Doğal Gaz	- Hidrolik - Güneş - Biyokütle - Rüzgâr - Jeotermal - Dalga, Gelgit - Hidrojen	- Kömür - Petrol - Doğal Gaz - Nükleer - Biyokütle - Hidrolik - Güneş - Rüzgâr - Dalga, Gelgit	- Elektrik - Benzin - Motorin - Mazot - Kok, Petro Kok - Hava Gazı - Sıvılaştırılmış Petrol Gazı (LPG)
b. Çekirdek Kaynaklı - Uranyum - Toryum			

Kaynak: Karaaslan ve Gezen, 2017; Koç ve Şenel, 2013

1.2. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Çeşitleri

Yenilebilir enerji kaynakları, yeryüzünde ve doğada çoğunlukla herhangi bir üretim prosesine ihtiyaç duymadan temin edilebilen, fosil nitelikte olmayan kaynaklardır. Elektrik enerjisi üretilirken CO₂ emisyonu az olduğu için çevreye zararı ve etkisi geleneksel enerji kaynaklarına göre çok daha düşüktür ve bu kaynaklar sürekli bir devinimle kendilerini daima yenilemektedirler. Fosil yakıtlar, yenilenebilir

kaynakların aksine revize olma özelliği taşımazlar ve doğadaki mevcut stok bittiğinde tükenmektedirler. Fakat kendini sürekli olarak yenileyebilen enerjiler tükenmeyen enerjilerdir ve gelecekte de kullanılabileceklerdir (Şeker, 2016).

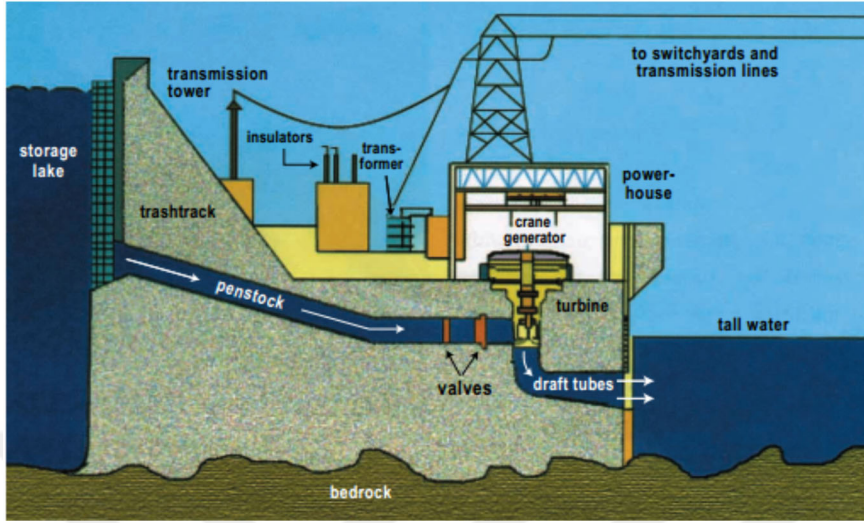
Doğan (2015), yaptığı araştırmasının problemi olarak Türkiye’ de elektrik ihtiyacının çoğunlukla termik ve hidrolik santrallerle karşılandığını ancak yerli hidrolik kaynakların kullanımının sınırlı kalmasından dolayı ithal doğalgaz teminin artışının, Türkiye için enerjiyi pahalı hale getirdiğini ve bunun rekabet piyasasını olumsuz etkilediğini belirlemiştir. Çözüm olarak ise yenilenebilir enerji kaynaklarının kalitesinin artırılarak, fiyatlarının düşürülmesi planlamalarının özel sektör iş birliği ile beraber, bürokratik engellerin en aza indirilerek gerçekleştirilmesinin gerektiğini ortaya koymuştur.

Türkiye’de yenilenebilir enerji piyasası ve işleyişi hakkında temel kanun “10.05.2005 tarih ve 5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretim Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun” (YEK Kanunu) dur. Bu kanunda adı geçen yenilenebilir enerji kaynakları; güneş, hidrolik, rüzgâr, jeotermal, biyokütle, dalga, gel-git ve okyanus akıntıları olarak sınıflandırılmıştır. Yenilenebilir enerji kaynakları ile üretim yapabilmek için lisans sahipleri EPDK tarafından “Yenilebilir Enerji Kaynak Belgesi” (YEK Belgesi) almak durumundadırlar.

1.2.1. Hidrolik Enerji

Hidrolik enerji, suyun sahip olduğu potansiyel enerjisinin hareket enerjisine çevrilmesi ile elde edilen bir enerji türüdür (Kumbur, Özer, Özsoy ve Avcı, 2005; IEA, 2000). Hidroelektrik santralleri, düşen veya akan suyun enerjisini elektriğe dönüştürerek kullanır. Hidroelektrik en gelişmiş ve oturmuş yenilenebilir teknoloji olmasının yanında en verimli ve güvenilir yenilenebilir enerji kaynağıdır (Rogner et.al., 2012). Verimlilik yüzdesi, kombine çevrim gaz türbinleri için yaklaşık %55, kömür veya petrol yakıtlı santraller için %30 ila %40, rüzgâr enerjisi için %30 ve güneş fotovoltaik panelleri için %7 ila %17 iken hidroelektrik de bu oran genel olarak %85 ila %95’dir. Hidroelektrik santrallerinin bu yüksek verimliliği, yanmanın olmaması ve mekanik enerjinin doğrudan elektriğe dönüştürülmesi gibi basit bir sistem kullanımıyla açıklanabilmektedir. Hidroelektrik teknik olarak; üretim istasyonlarına alınan su ile suyun hareketini mekanik ve elektrik enerjisine dönüştüren bir türbin yardımıyla çalışmaktadır. Bu türbin, elektrikli tel sargıların olduğu bir

silindir (stator) içindeki jeneratörün elektro mıknatısını (rotor) döndürerek elektrik üretimini gerçekleştirmektedir (IEA, 2000). Temel bir hidroelektrik ünitesi aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Kaynak: IEA, 2000

1. 1. Hidroelektrik Ünitesi

Hidroelektrik santraller ile enerji üretebilmek için coğrafi faktörlerin elverişli olması gerekmektedir. Hidroelektrik kaynaklı üretim yapıldığında, kimyasal sera gazı atıklarının, karbon kaynaklı salınımların ve partikül emisyonlarının oluşmaması avantaj olarak kabul edilmektedir (Kumbur vd., 2005). Diğer taraftan doğal yaşam alanlarını su basması veya su kaynaklı hastalıkların artması, nüfusun zorunlu olarak yer değiştirmesine neden olabilmektedir (IEA, 2000). Ayrıca büyük çaplı su rezervuarlarının neden olduğu toprak kayıpları da doğal ve jeolojik dengenin bozulması sonucunu doğurabilmektedir (Kumbur vd., 2005). Bitki örtüsü zamanla bozulacağından metan emisyonları üretebilmektedir. Potansiyel hidro sahalarının uzak bölgelerde konumlanması, yüksek iletim maliyetlerini de beraberinde getirmektedir (Sims, Rogner and Gregory 2003).

Hidroelektrik, uzun zamanlı elektrik üretmenin ve selleri düzenlemenin temiz ve yenilenebilir bir yolu olarak görülse de, günümüzde özellikle gelişmiş ülkelerde ekosistemler için bir tehdit, çevre ve toplum için net bir kayıp olarak algılanmakta, yeni baraj inşa edilmemesi hatta mevcut olanlardan bazılarının kaldırılması önerilmektedir (IEA, 2000).

1.2.2. Rüzgâr Enerjisi

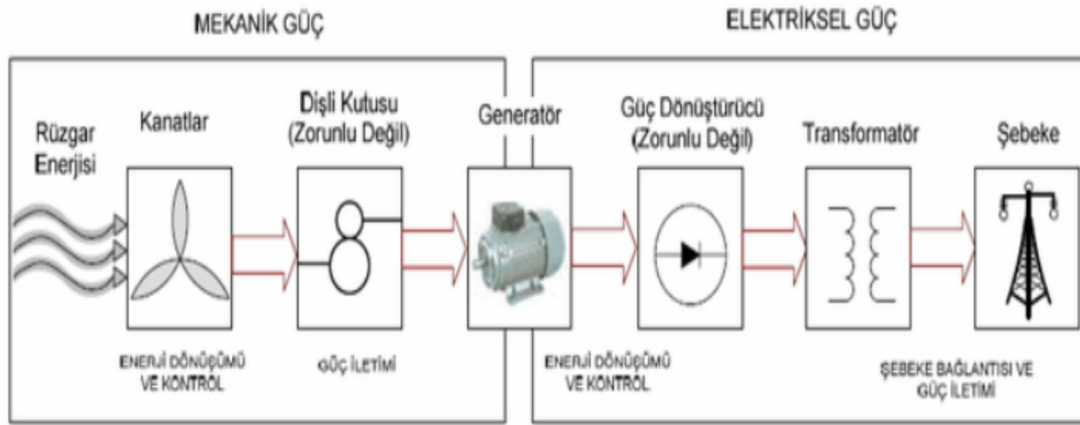
Denizlerin ve havanın farklı ısınması sonucu oluşan basınç farkları havada hareketlenmelere neden olmaktadır. Yüksek basınçtan alçak basınca doğru geçiş yapan havanın bu hareketi rüzgâr olarak bilinmektedir (Koç ve Kaya, 2015). Atmosferdeki basınç kuvvetleri, dünyanın dönmesinin neden olduğu koriolis kuvveti, büyük ölçekli dairesel hareketler nedeniyle oluşan atalet kuvveti ve dünyanın yüzeyindeki sürtünme kuvveti, rüzgârın hareketi ve yönüne etki etmektedir (Manwell, McGovern and Rogers, 2009).

Rüzgâr enerjisi, rüzgâra neden olan hava akımının yarattığı bir hareket enerjisidir. Rüzgârların, belli bir merkez etrafında hareket oluşturduğu, bu hareketin bir sonucu olarak, kendilerini yörüngeden uzaklaştırmak isteyen karşı bir kuvvetin oluştuğu bilinmektedir. Bu kuvvete “merkezkaç kuvveti” adı verilmektedir. Rüzgârın oluşmasında etkisi bulunmayan, tam tersi, rüzgârın hızını azaltmaya neden olan kuvvete ise sürtünme kuvveti denmektedir (Elibüyük ve Üçgöl, 2014).

Rüzgâr enerjisinden mekanik enerji veya elektrik enerjisi üretmek için rüzgâr enerjisi santrallerinden yararlanılmaktadır (Koç ve Kaya, 2015). Kurulan türbinler sayesinde rüzgârın sahip olduğu hareket enerjisi başlangıç olarak mekanik bir enerjiye ardından elektrik enerjisine dönüştürülmektedir. Rüzgârın sahip olduğu hareket enerjisi rotor adı verilen bir ekipman yardımıyla mekanik enerji halini almaktadır. Daha sonra rotor mili sayesinde çevrim hareketi hızlanmaktadır ve oluşan enerji bir jeneratöre aktarılmaktadır. Jeneratörün oluşturduğu elektrik enerjisi ise akü suretiyle depolanmaktadır. Depolanmak yerine doğrudan şebekelere ulaştırılması da mümkündür. Rüzgâra dayalı türbinlerin konumu önemlidir. Ayrıca türbinlerin, rüzgârın yönüne, dişlilerinin yapısal özelliklerine, dönme eksenlerine, devir yapılarına, güç kapasitelerine, kaç kanatlı olduklarına göre de farklı şekillerde sınıflandırılmaları yapılabilmektedir (Elibüyük ve Üçgöl, 2014).

Bir rüzgâr türbinin sahip olduğu ekipmanlar arasında kule, jeneratör, hız çevrim araçları (dişli kutusu), elektrik elemanları ve kanatlar yer almaktadır (Özden, Çelik, Açık ve Genç, 2015). Türbin tipleri merkezi eksen yönüne göre genel olarak yatay eksenli rüzgâr türbinleri ve dikey eksenli rüzgâr türbinleri olarak iki kategoriye ayrılırlar. Yatay eksenli rüzgâr türbinleri belli rüzgâr altında daha yüksek verimlilik sunmaktadırlar. Yatay eksenli rüzgâr türbinlerinde yatay ve zemine paralel bir eksen

üzerinde dönen kanatlar bulunur. Eksen rüzgâra dönüktür ve kanatlar rüzgârı akış yönüne göre dik döndürmek için aerodinamik kaldırma kuvveti kullanmaktadır. Dikey eksenli rüzgâr türbinlerinde ise kanatlar, zemine dik ve dikey bir eksen etrafında dönerler. Dikey türbinler kaldırma, sürüklenme veya her iki kuvveti de birlikte kullanmaktadırlar. Dikey eksenli rüzgâr türbinlerinde herhangi bir sayıda kanat kullanılabilir ancak enerji verimliliği ve yapısal stabilizenin optimum dengesini sundukları için genellikle tek sayıda kanat tercih edilmektedir. Büyük bir türbine kanat eklemek maliyetleri arttıracacağı için mümkün olduğunca az sayıda kanat kullanmak daha uygun olmaktadır. Yaygın olarak üç kanatlı türbinler kullanılmaktadır (Winslow, 2017). Aşağıdaki şekilde rüzgâr türbinlerinin çalışma prensibi gösterilmiştir.



Kaynak: Özden vd., 2015

1. 2. Rüzgâr türbinlerinin çalışma prensibi

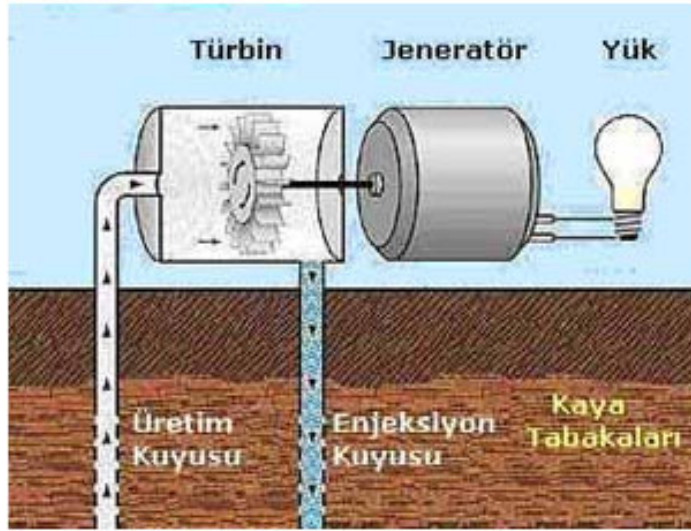
Rüzgâr atmosfer içerisinde serbestçe hareket edebilen, yenilenebilir ve çevreye zararsız bir enerji kaynağıdır. Bakım ve işletme maliyetleri düşük olduğu için türbinlerinin teknik olarak kurulduktan sonraki süreci zor olmamakla birlikte, dış bağımlılık söz konusu değildir. Türkiye’de rüzgâr potansiyelinin uygun olduğu bölgeler Ege ve Marmara bölgeleridir (Mahmutoğlu, 2013). Kömür, petrol, doğalgaz, uranyum ya da karbon fiyatlarında yapılacak değişiklikler rüzgâr enerjisi üretim maliyetlerini etkilememektedir (Krohn, Morthorst ve Awerbuch, 2009). Rüzgâr enerjisinin sayılan bu olumlu yönlerinin yanı sıra; ilk yatırım maliyetlerinin ithal ekipman kullanılması durumunda fazla olması, kapasite faktörlerinin düşük çıkması, önemli miktarda arazi gerektirmesi ve sabit olmayan üretim miktarları, yerli ekipman yetersizliği gibi öngörülemezliği artırıcı olumsuz yönleri de vardır (Ellabban, Abu-Rub and Blaabjerg 2014). Ayrıca rüzgâr santralleri görsel estetiği bozarak gürültü

kirliliği oluşturmakta, radyo ve televizyon alıcılarını etkileyebilmektedirler (Çağıl, 2012).

1.2.3. Jeotermal Enerji

Jeotermal kaynaklar; yer kabuğunun çeşitli derinliklerinde biriken ısının oluşturduğu ve içinde çeşitli kimyasallar bulunan, sıcak su, buhar ve gazlardan oluşan kaynaklardır (Kılıç, Çanka ve Keskin, 2013). Jeotermal enerji ise, yer kabuğunun farklı katmanlarında birikmiş ısı ve basıncın oluşturduğu sıcaklıkların yeryüzüne taşınması ile ortaya çıkan ısı enerjisidir. Yer kabuğunun derinliklerindeki ısı ve basınç atmosfer ortalamasından daha yüksektir. Bu nedenle çevresindeki yeraltındaki ve yeryüzündeki sulara kıyasla çözünürlüğü yüksek olan mineraller, çeşitli tuzlar ve gazlar içermektedir (<https://www.eigm.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Jeotermal>). Jeotermal enerjinin oluşumunda doğal jeolojik yapının etkisi vardır. Hem dolaysız olarak hem de dolaylı olarak başka enerji türlerine çevrilmek şeklinde kullanılabilen bir enerji kaynağıdır. Günümüzde herhangi bir sıvı içermemesine rağmen teknik yollarla ısısından faydalanılması olası sıcak, kuru kayalar da jeotermal enerji açısından kaynak görevi yapabilmektedir (Akkuş ve Alan, 2016).

Jeotermal enerji kaynakları sıcaklık seviyeleri açısından düşük (20-70 °C), orta (70-150 °C) ve yüksek (150 °C'den yüksek) sıcaklıklı olarak üç gruba ayrılmaktadır. Düşük ve orta potansiyele sahip jeotermal kaynaklar, ısıtma, soğutma, kurutma, sera, kimyasal madde üretimi, turizm ve sanayi gibi alanlarda kullanılırken, yüksek sıcaklıklı olanlar elektrik üretiminde kullanılmaktadır (Kervankıran, 2012). Jeotermal sahalarda ağılan kuyulardan üretilen akışkan maddeler, seperatör adı verilen cihazlarda buhar ve su şeklinde birbirlerinden ayrıştırılıp daha sonra türbin ve jeneratörler yardımıyla elektrik enerjisine dönüştürölmektedir (<https://www.eigm.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Jeotermal/>). Aşağıdaki şekilde buhar baskın sahadan elektrik üretimine dair bir sistem gösterilmiştir.



Kaynak: http://www.yegm.gov.tr/yenilenebilir/jeo_kullanim_alanlari.aspx/

1. 3. Buhar baskın sahadan elektrik üretimi

Jeotermal enerji santralleri, diğer baz yük üreticileri (kömür, nükleer) gibi ilk yatırım maliyeti yüksek yatırımlardır. Bununla birlikte herhangi bir yakıt gerektirmediği için işletme maliyetleri düşük seviyededir (Şener ve Uluca, 2009). Jeotermal enerjiden elde edilen gücün birim maliyeti, termik ve diğer santrallardan elde edilen birim maliyetlere göre daha ucuzdur. Termik santrallerle karşılaştırıldığında daha az çevre sorununa yol açmaktadırlar ve temiz bir enerji kaynağı olarak kabul edilmektedirler. Günümüzde gelişen teknolojiyle birlikte düşük sıcaklıktaki sahalardan da elektrik üretimi mümkün olmaktadır ve santral çevrim potansiyeli arttırılarak birim maliyetler daha da aşağılara çekilebilmektedir. Elektrik üretilirken santrallerden çıkan akışkan ısı enerjisi, termal turizmde de kullanılabilir (Koçak, 2001).

Jeotermal enerjinin olumsuz etkileri de vardır. Örneğin jeotermal suların yüzeye çıkarılması ve kullanımı sonrası oluşan atık jeotermal akışkanın, yerüstü sularına kontrolsüz deşarjı ya da arıtma yapılmadan bırakılması doğayı tahrip etmektedir. Rastgele doğaya bırakılan zararlı sular; nehirleri, gölleri, kaynak sularını, toprağı ve havayı kirletmektedir ve ekosistemdeki canlılara zarar vermektedir. Ayrıca jeotermal suyun barındırdığı karbondioksit, hidrojen sülfür, amonyak ve cıva gibi gaz emisyonlarının atmosfere yayılması tehlike boyutunu daha da artırmaktadır (Kervankıran, 2012).

1.2.4. Biyokütle Enerjisi

Biyokütle enerjisi genel olarak, 100 yıldan daha az bir sürede kendini yenileyebilen, karada ve sulara hayat bulan tüm bitkileri kapsayan, kentsel, orman ve besin endüstrisi atıklarından oluşan organik maddelerin işlenmesi sayesinde oluşan enerjiyi temsil etmektedir (Bayraç ve Özarslan, 2018). Biyokütle kapsamındaki oluşumlar işlem gördüğünde katı, sıvı ve gaz yakıtlarına dönüştürülebilmektedir (Şenol, Elibol, Açikel ve Şenol, 2017). Bu süreçte biyodizel, biyoetanol, pirolitik gaz gibi temel ürünler; gübre, hidrojen gibi yan ürünler ortaya çıkmaktadır (<https://www.enerjiportali.com/biyokutle-enerjisi-nedir/>).

Bitkiler güneşten aldıkları enerji sayesinde gelişirken aynı zamanda yoğun biçimde albümin, şeker ve diğer hücre yapı taşları gibi yüksek enerji içerikli maddeler üretmektedirler. Bu maddelerin tümüne biyokütle denir. Enerji kazanım açısından üç tür biyokütle önemlidir. Bunlar; enerji kazanım amaçlı yetiştirilen enerji bitkileri, saman, odun, odunsu atıklar gibi bitkisel maddeler ve otçul hayvanların gübreleridir (Übelacker and Blendinger, 2017).

Biyokütle enerjisi geleneksel ve modern olmak üzere kullanılacağı sektöre göre farklı iki şekilde sınıflandırılmaktadır. Geleneksel biyokütle; daha çok gelişmekte olan ülkelerde ve kırsal bölgelerdeki hanelerde, tarım ve hayvan atıklarından üretilen, verimliliği düşük, ısınma ve yemek pişirme gibi sınırlı faaliyetlerde, doğrudan yakma yöntemi ile kullanılan enerjidir. Modern biyokütle ise, verimliliği daha yüksek, ikinci nesil biyoenerji ürünlerini ifade etmektedir. Modern biyoenerji ürünleri iki şekilde değerlendirilir. Birinci değerlendirme şekli, organik atıklardan yakma, piroliz ve gazifikasyon gibi ileri kimyasal dönüşüm teknikleri kullanılarak enerji üretilmesidir. İkincisi ise akaryakıt amacıyla kullanılan; biyoetanol, biyodizel, çöp gazı, sentetik yağ ve biyogaz gibi biyoyakıtların akaryakıt olarak kullanılmasıdır (Bayraç ve Özarslan, 2018; <https://www.enerjiportali.com/biyokutle-enerjisi-nedir/>; Balcı ve Evren, 2015; Şenol vd., 2017).

Biyokütle yakıldığında veya katı, sıvı ve gaz yakıtların diğer tiplerine (örneğin kömür, etanol ve metan) dönüştürüldükten sonra kullanıldığında, biyokütlenin fotosentez döngüsü için yakın zamanda yakaladığı karbon, atmosferde CO₂ olarak serbest kalır dolayısıyla atmosfere net bir CO₂ ilavesi gerçekleşmez. Buna karşılık fosil yakıtlar yakıldığında, milyonlarca yıl önce yaşamış olan bitkilerden ve hayvanlardan

elde edildiklerinden dolayı atmosfere net bir CO₂ ilavesi yapılmış olmaktadır (Abbasi ve Abbasi, 2010).

Biyokütle enerjisi, fosil yakıt rezervi bulunmayan bölgelerde enerji güvenliğini sağlarken, kullanılan enerjiden atmosfere daha az karbon salınmaktadır (Field, Campbell, Lobell, 2008). Biyokütle genel olarak her yerde yetiştirilebilir ve her ölçekte enerji üretebilir, depolanabilen bir kaynaktır. Aynı zamanda çevre kirliliği, sera etkisi ve asit yağmurları oluşturmaması biyokütle enerjisinin diğer olumlu yönlerindendir (Kaplukan, 2014). Ancak biyokütle enerjisinin artan kullanımıyla birlikte oluşabilecek negatif etkileri de vardır. Doğal alanların zarar görmesi, tarımsal atıkların suları kirletmesi, artan arazi rekabetinin yiyecek tedarikçileri ile çiftliklerin yaşam döngüsünü tehdit etmesi, orman alanlarının azalması, genetiği ile oynanmış mahsullerin ekosistemi etkilemesi, gübre ve böcek ilaçları için artan talebin toprak dengesini bozması, biyo çeşitliliğin azalması gibi riskleri göz ardı edilmemelidir (Field et.al., 2008; Ellabban et.al., 2014).

1.2.5. Hidrojen Enerjisi

Hidrojen basit yapılı, doğada bileşikler halinde (H₂) ve bol bulunan bir elementtir. Sadece bir proton ve bir elektrondan oluşmaktadır. Hem doğal gaz gibi fosil yakıtlardan hem de yenilenebilir enerji kaynaklarından hidrojen üretmek mümkündür. Örneğin bir elektrolizör, su moleküllerinden elektrik üretebilmektedir. Hidrojen yakıt hücrelerinde elektrik, güç ve ısı üretmek için kullanılabilen bir elementtir. Günümüzde en çok petrol arıtma ve gübre üretiminde kullanılırken, ulaşım ve kamu hizmetleri geliştirmekte olan pazarlarıdır (Satyapal, 2017) Hidrojen rengi olmayan, kokusuz, havaya göre 14.4 kez daha hafif ve bütünüyle zehirsiz özellikte bir gazdır. Hidrojen gazı, ortalama -253°C'de (-423°F veya 20 K) sıvı halde depolanmaktadır. Hidrojenin gaz halinde bulunan hacmi, sıvı halinde bulunan hacminin yedi yüz katı kadardır (http://www.yegm.gov.tr/teknoloji/h_enerjisi.aspx).

Hidrojen evrende en bol bulunan element olmasına rağmen tek başına ve saf halde bulunmamakta; suda oksijenle birleşik olarak, fosil yakıtlarda ve hidrokarbon bileşiklerde karbon ve diğer elementlerle birleşik halde bulunmaktadır (Aslan, 2007).

Hidrojen; birincil nitelikte bir enerji kaynağı değil, enerjide taşıyıcıdır (Veziroğlu ve Noyan, 2003). Doğada bulunan ana enerji kaynakları birincil enerji nitelikte kaynaklardır. Birincil kaynakların çeşitli şekillerde transformasyonunun

sağlanması ile oluşan ikincil enerjilere (elektrik gibi) enerji taşıyıcısı denir. Doğada bileşik biçiminde bol miktarda bulunan hidrojen serbest biçimde olmadığından diğer enerji kaynaklarından üretilen bir enerji taşıyıcısıdır (Polat, Yalçın ve Şahin, 2012). Hidrojen, enerjiyi elektrikten daha verimli bir şekilde taşıyabilmektedir (Veziroğlu ve Noyan, 2003). Çünkü hidrojen, yakıtların geneli içerisinde değerlendirildiğinde birim kütle başına en yüksek enerji içeren bir kaynaktır (Übelacker and Blending, 2017).

Hidrojenin gaz, sıvı ve metal-hidrid olmak üzere üç şekilde depolanabilmektedir ancak gaz halde depolanması taşıtlar için uygun değildir. Hidrojen gazını 17 MPa basınçta galon hacimde depolamak için yaklaşık 1 ton ağırlığında ve 2 m³ hacminde bir donanım gerekmektedir. Hidrojenin sıvılaşması ise -253 °C gibi bir sıcaklıkta gerçekleşmektedir ve bu işlemler için elde edilen enerjinin 1/3'ü kadar enerji harcanması gereklidir. Maliyetli olduğu için kullanımı pratikte uygun değildir. Hidrojen depo edilmek istendiğinde hidrid yataklar kullanılmaktadır. Metal hidrid depolama, hidrojenin yapısına ters olmayan bir alaşımla kimyasal tepkimeye girip yeni bir bileşik oluşturmasıdır. Hidrojenin kullanılmasına karar verilirse, metal hidrid depo ısıtılarak istenilen ölçekte hidrojeni temin etmek mümkündür (Kotcioglu, Kaplan, Mat ve Veziroğlu, 2002).

Hidrojenin ilk kullanım alanı yakıt pili teknolojisidir. Bu teknolojiyen elektrik üretiminde, konut ısıtmasında, taşıtlarda ve savunma sanayinde yararlanılmaktadır. Taşınabilir bilgisayarlar ve cep telefonları yakıt pillerinin kullanımına örnek gösterilebilecek araçlardandır (http://www.yegm.gov.tr/teknoloji/h_enerjisi.aspx). İkinci kullanımı ise doğrudan yanmalı motor teknolojisidir. Hidrojenin yakıt amaçlı kullanıldığı ve kimyasal enerjinin elektrik enerjisine çevrildiği yakıt hücreleri vardır. Bu sistemlerde hidrojen yandığında sadece su ve su buharı meydana gelmektedir (Çağıl, 2012). Hidrojen enerjisi üretilirken çevreye olumsuz bir kimyasal madde veya sera etkisini tetikleyici herhangi bir gaz salınması söz konusu değildir.

Hidrojen enerjisi, çok az bir enerji kaybıyla kolayca ve güvenli olarak her yere taşınabilen, her yerde kullanılabilen temiz bir enerjidir. Tükenmeden kolaylıkla ısı, elektrik ve mekanik enerji türlerine dönüşebildiği için istenilen biçimde depolanabilen, karbon içermeyen, ekonomik ve hafif bir kaynak olma özelliklerini taşımaktadır (Çağıl, 2012). Hidrojen dağılabilen bir gaz olduğu için herhangi bir tehlike durumunda bir anda yukarı yönlü uçmaktadır. Olası bir yangın durumunda, diğer gaz ve yakıtlar çevresel büyük hasarlara neden olurlarken hidrojen gazı, hemen yandığı ve hızla

yukarı çıktığı için sorun teşkil etmemektedir. Hidrojen enerjisinin en olumsuz tarafı; diğer yakıtlara göre pahalı olmasıdır. Ayrıca hidrojenin üretim ve depolanmasından, dağıtım ve bir yakıt hücresinde kullanılması aşamasına kadar ki süreçlerinde, yakıt döngüsünün hemen her aşamasında verimlilik kayıpları ortaya çıkabilmektedir (Veziroğlu ve Noyan, 2003).

1.2.6. Dalga, Gel-Git ve Okyanus Akıntıları Enerjisi

Yeryüzünün %75'inden fazlasını kaplayan denizler ve okyanuslar, yenilenebilir ve temiz enerji kaynağı olma özelliğine sahiptirler (Çiçek vd., 2006). Dalga, gelgit ve akıntı hareketlerini elektriğe dönüştürülebilecek nitelikte enerjiye sahip olan okyanuslar; güneş ısısından termal enerji, gelgit ve dalgalardan mekanik enerji üretebilmektedirler. Bu enerji hareketleri, dalgaların kıyı şeridinde çarpmasıyla ve gelgit akıntılarıyla doğal olarak gerçekleşmektedir. Hareketli sularda mevcut olan enerjiye kinetik enerji denir ve elektrik üretmek için kullanılmaktadır.

Dalga enerjisi, okyanus ve deniz gibi büyük su kütlelerinde meydana gelen dalgaların kinetik enerjisinden yararlanılarak ortaya çıkan bir enerjidir. Sahil kıyıları rüzgârlı olan ülkeler elektrik üretiminde dalga enerjisinden faydalansalar da genel olarak bu enerji yenilenebilir enerji kaynakları sınıflandırılmasında en az yararlanılan kaynak türüdür.

Dalgalar; denizlerde meydana gelen yer sarsıntılarının ve dipte yaşanan çökmelerin oluşturduğu dalgalar, rüzgâr ve fırtınaların neden olduğu dalgalar ve gelgit olayından yarattığı dalgalar olmak üzere üç şekilde oluşum göstermektedirler (Uygur, Demirci, Saruhan, Özkan ve Belenli, 2006). Güneş enerjisinin tam tersi olarak dalga enerjisi kış mevsiminin yaşandığı dönemlerde daha kolay elde edilebilir bir enerji türüdür (Çiçek vd., 2006).

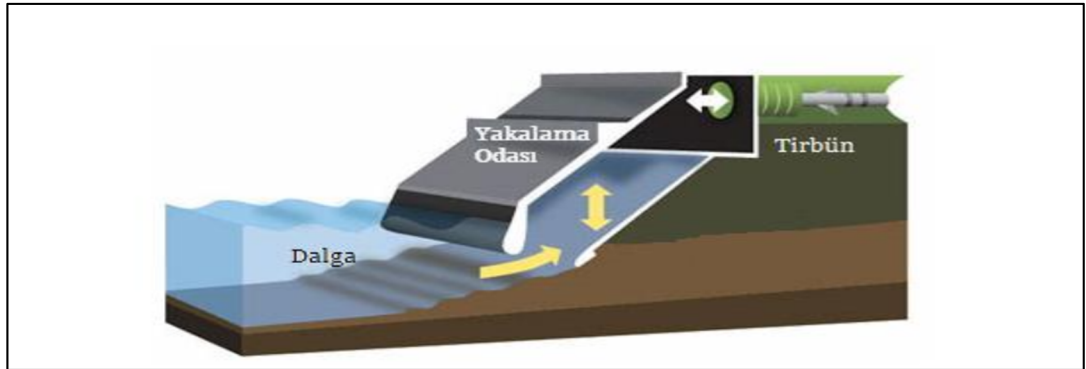
Dalga enerji dönüştürücüleri, dalgalar ile taşınan mekanik enerjiyi elektrik enerjisine dönüştüren sistemlerdir. Dalga enerjisi çevrim teknolojileri kıyı boyunca, kıyıya yakın ve kıyıdan uzak bölgelerde uygulananlar olmak üzere konumlandırılmaktadır. Dalga yüksekliği ve frekansı elde edilecek dalga enerjisinin belirleyicilerindendir. Her dalga yüksekliğinden istenilen enerjinin sağlanabilmesi, dalga enerjisinin olumlu yönlerindendir (Kabdaşlı vd., 2007).

Dalga enerjisi dönüştürme teknolojileri; birinci nesil, ikinci nesil ve üçüncü nesil dönüştürücüler halinde sınıflandırılabilir. Birinci nesil yapılar, genellikle

kıyıda veya yakın kıyıda kurulan “salınlımlı su sütunu” tipi dönüştürücülerdir. İkinci nesil yapılar, yüzer pompa özellikli, yakın kıyı veya açık denizlerde kurulabilmesi mümkün olan sistemlerdir. Üçüncü nesil sistemler ise fiziksel boyut ve güç bakımından büyük açık deniz tipi sistemlerdir (Önöz vd., 2011).

Salınlımlı su sütunu tipindeki dönüştürücülerde üst üste bulunan iki adet su ve hava kolonu vardır. Alt kısımda bir kapı bulunur ve bu kapıdan suyun içeri girişi gerçekleşir. Suyun itmek suretiyle sıkıştırdığı hava dar bölümden geçerek çıkış kısmında bulunan türbini döndürmektedir. Dalga geri çekilirken de içerdeki hava boşalarak türbinin yeniden hareket etmesi sağlanmakta ve böylece türbin yardımıyla elektrik enerjisi üretimi gerçekleştirilmektedir (http://www.yegm.gov.tr/teknoloji/dalga_en_urt_sistemleri.aspx/).

Bir diğer dönüştürücü tipi de dalga hareketi sırasında su yüzeyindeki salınım hareketini şamandıralar ile enerjiye çeviren şamandıra tipi dönüştürücü sistemleridir. Dönüştürücüler doğrusal jeneratörleri kullanarak şamandıranın hareketini doğrudan elektrik enerjisine çevirmektedirler. Bazı dönüştürücüler ise bu hareketi çeşitli tipte pompalar yardımıyla önce hidrolik basınca çevirmekte ve daha sonra da bu hidrolik güç ile elektrik üretmektedir (Kabdaşlı vd., 2007). Aşağıdaki şekilde salınlımlı su sütunu çalışma prensibi görülmektedir.



Kaynak: http://www.yegm.gov.tr/teknoloji/dalga_en_urt_sistemleri.aspx

1. 4. Salınlımlı su sütunu

Dalga enerjisi; sonsuz bir enerjidir, her dalga yüksekliğinden istenilen enerjiye ulaşılabilir. Denizlere kurulduğu için doğayı kirletmemekte ve böylece tarım alanları da zarar görmemektedir. Balık çiftlikleri için uygundur ve balık çeşitliliğini artırmaya katkı sağlamaktadır. İleri teknoloji gerektirmeyen bir enerjidir. Bu olumlu

özelliklerin yanı sıra olumsuz kabul edilebilecek özellikleri de vardır. Örneğin, nakil hatlarının yapılması zor ve maliyetli bir enerji türüdür. Tribünleri gürültülü çalışmaktadır. Deniz trafiğinde de çok dikkat gerektirmektedir (Döner, 2018).

Dalga enerjisi kaynaklı teknolojiler, enerjiyi okyanusun yüzeyinden veya suyun altındaki dalgalanmalardan sağlamaktadırlar. Gelgitten enerji üretimi ise, gelgit baraj enerjisi ve gelgit akım enerjisi adı altında iki farklı methodla elde edilmektedir (Çağır, 2012).



1. 5. Akıntı Enerjisinin Oluşumundaki Su Altı Tribünleri

Gel-Git ve akıntı enerjisi; akıntılar nedeniyle oluşan su kitlelerinin taşıdığı kinetik ve potansiyel enerjinin elektrik enerjisine dönüştürülmesidir. Bu enerji yapısına uygun sulara tribünler yerleştirilmek suretiyle suyun gel-git farklarından yararlanılmaktadır. Jeneratöre bağlı tribünlerin hareketi vasıtasıyla elektrik üretimi gerçekleşmektedir.

Okyanus ya da denizlerde görülen gel-gitlerin oluşmasının nedeni dünya, ay ve güneş arasındaki yerçekimi etkileşimleridir. Ayrıca sıcaklık ve tuzluluktaki bölgesel farklılıklar da akıntı oluşumuna etki etmektedir. Gelgit akımlarından elektrik enerjisi üretimi potansiyeli oldukça fazladır. Deniz akıntı enerjisinin diğer yenilenebilir enerjilere göre en büyük üstünlüğü uzun dönemli tahmin edilebilmesidir (Rourke, Boyle and Reynolds, 2010). Deniz akıntılarının öngörülebilirliği, enerjinin gelecekteki kullanılabilirliği hakkında bilgi verir böylece gelecekle ilgili daha iyi bir planlama yapılabilmektedir. Ayrıca çok az çevresel etki ile büyük ölçekli elektrik üretilebilmesi mümkündür.

Deniz akıntısı enerjisi bazen gelgit baraj teknolojisi ile karıştırılır, bunun yanında rüzgâr enerjisi ve hidroelektrik teknolojisi ile bazı ortak özelliklere sahiptir (Ponta ve Jacovkis, 2008). Akıntıdaki kinetik enerji dönüştürülmesi süreci, açık akış rotor kullanan rüzgâr türbinleri ile rüzgârdan enerji elde edilmesine benzemektedir. Rüzgâr enerjisi ile arasındaki en büyük fark, akışkan yoğunluğudur. Deniz suyunun yoğunluğu, hava yoğunluğundan yaklaşık olarak 832 kat daha fazladır. Bu yüzden deniz akıntısı aygıtlarından güç çıkışı, rüzgâr enerjisi cihazından daha yüksektir. Deniz akıntısı enerjisinin çevre üzerinde öngörülen olumsuz bir etkisi yoktur. Geleneksel enerji kaynaklarına kıyasla görsel olarak daha uygundur ve asit yağmuru etkisi, iklim değişikliği, radyoaktivite ve küresel kirlilik etkileri olmadan temiz ve sürdürülebilir bir enerji alternatifi sunmaktadır (Rourke et.al., 2010).

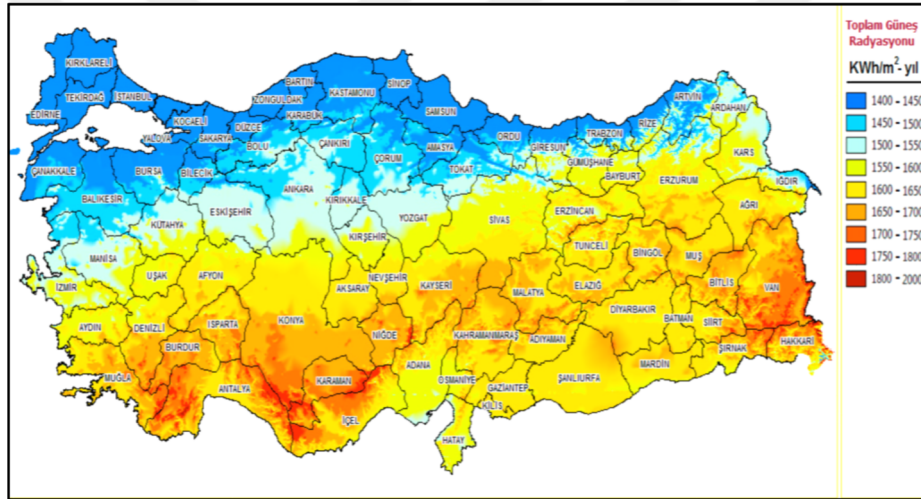
1.2.7. Güneş Enerjisi

Güneş, hidrojen (%90) ve helyum (%10) gazlarından meydana gelen bir yıldızdır. Dört hidrojen çekirdeği birleştiğinde bir helyum çekirdeği ortaya çıkmaktadır. Bu olaya füzyon adı verilmektedir. Hidrojen izotoplarından (döteryum ve trityum) helyum çekirdekleri oluşması esnasında, çok yüksek bir sıcaklık ve enerji açığa çıkmaktadır. Merkez sıcaklığı 20 milyon °C ve yüzey sıcaklığı 6.000 °C'dir. Saniyede 564 milyon ton hidrojenin 560 milyon ton helyuma dönüşmesi mümkündür. Bu dönüşüm sırasında 4 milyon tonluk kısım ısı ve ışık enerjisi ile uzaya yayılmaktadır (Ceylan ve Gürel, 2018). Güneş, 1.400.000 km çapıyla dünyadan yaklaşık 109 kat büyüktür ve dünya güneşten yaklaşık 150 milyon km uzaklıktadır. Güneşin saniye bazında meydana getirdiği enerji miktarı, insanlığın günümüze kadar tükettiği enerjiden fazladır. Dünyaya güneşten gelen ışıınım enerjisi yaklaşık olarak 170 milyar MW' dır. Güneşin uzay boşluğuna yaydığı ısı ve ışık enerjisi yakıcı ve öldürücüdür. Bu zararlı ultraviyole ışınlar ozon tabakası tarafından filtrelenerek dünyaya ulaşmaktadır (Yiğit ve Atmaca, 2018).

Türkiye ekvatora yakın bir bölge olan güneş kuşağında yer aldığı için güneş enerjisinden yararlanma konusunda avantaj sahibidir. Ayrıca rüzgâr, deniz dalgaları ve okyanus akıntılarının da güneşin etkileri ile oluştuğu göz önünde bulundurulduğunda yenilenebilir enerji kaynakları bakımından Türkiye'nin zengin olduğu kaçınılmaz bir gerçektir.

Güneş enerjisinden yararlanılarak oluşturulan fotovoltaik (PV) teknolojisi, yarı iletken cihazlarla güneş ışınlarının elektrik enerjisine dönüştürülmesini sağlamaktadır. Fotovoltaik sistemler, güneş pillerinin birbirlerine bağlanması sonucu oluşan modüler yapılardır. PV panellerin oluşturduğu sistemler güvenilir ve çevre dostudur ancak maliyetleri yüksektir (Prakash ve Bhat, 2009).

Dünya bir yandan kendi yörüngesi çevresinde dönerken, bir taraftan da güneş etrafında dönmektedir. Bu nedenle güneşten dünyaya gelen enerji sürekli değişmektedir. Dünya kendi etrafında dönerken güneşin yörüngesiyle 23,5° lik bir açı çizdiği için, güneş ışınlarının gelişi yıl boyunca değişmektedir ve sonuç olarak mevsimler meydana gelmektedir (Girgin, 2010).



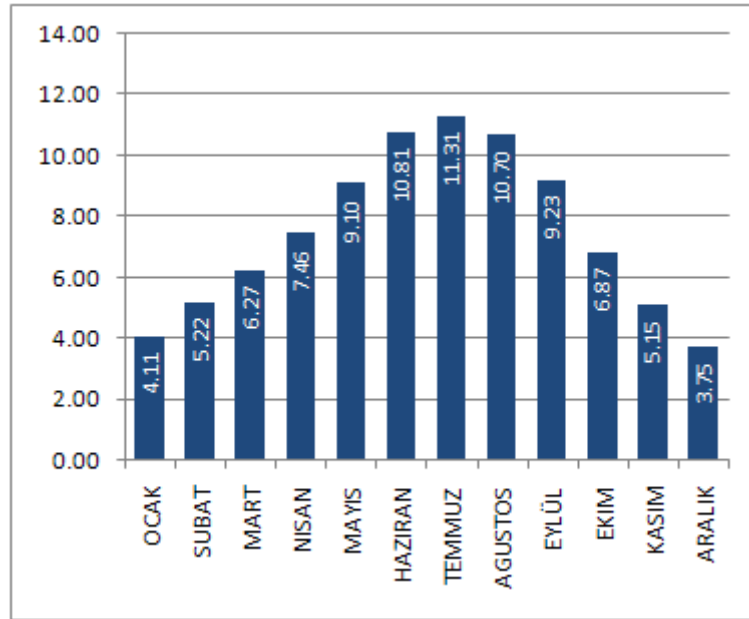
Kaynak: ETKB, Elektrik İşleri Genel Müdürlüğü

1. 6. Türkiye güneş enerjisi potansiyel atlası (GEPA)

Türkiye'nin güneşlenme haritası incelendiğinde Karadeniz bölgesindeki şehirlerin, güney ve doğu bölgelerine oranla düşük potansiyele sahip olduğu görülmektedir. Ancak bu illerdeki güneş potansiyeli, Almanya'nın en fazla güneş potansiyeline sahip şehirlerindeki güneşlenme kapasitesinden bile daha yüksektir (Dinçer, 2018).

Şekil 1.7'deki değerler aylık olarak verilen ortalama güneşlenme süresi rakamlarını vermektedir. Temmuz ayı bu değerlerin en yüksek olduğu aydır. Türkiye aylık ortalama 7,49 saat/gün, yıllık ise 2736, 89 saat/yıl toplam güneşlenme süresine

sahiptir. Bu değerler, diğer ülkelerle karşılaştırıldığında yüksek bir potansiyel göstergesi kabul edilmektedir.



Kaynak: ETKB, Elektrik İşleri Genel Müdürlüğü

1. 7. Türkiye güneşlenme süreleri (Saat)

Türkiye'nin güneşlenme bakımından bölgesel dağılımının gösterildiği haritaya (GEPA) göre, Türkiye'nin yıllık açıdan sahip olduğu güneşlenme süresi 2.741 saat (günlük ortalama 7,5 saat), yıllık olarak m²'ye düşen güneş enerjisi 1.527 kWh/m² (günde ortalama 4,18 kWh/m²-gün) dır (Enerji ve Tabi Kaynaklar Bakanlığı [ETKB], 2019). Mavi bölgelerden kırmızı alanlara doğru geçişle birim metrekareye düşen güneş enerji potansiyeli de artmaktadır. Bir yılın 365 gün olduğu göz önünde bulundurulduğunda yıllık güneş enerjisinden yararlanabilme kapasitemizin yüksek olduğu açıktır. Özellikle Türkiye'nin Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi güneşlenme potansiyeli yüksek bölgeleridir. Küresel bakış açısı ile dünya genelinde güneş açısından en zengin bölgeler ise Güneybatı Amerika, Avustralya, Afrika, Çin'in Tibet bölgesi ve Orta Doğu Bölgesidir (Cai et.al., 2021).

Güneş tükenmez nitelikte bir enerji kaynağıdır. Çevreye duyarlı, temiz bir enerjidir. Dışa bağımlı bir enerji türü değildir. Doğada serbest olarak bulunduğu için, ulaşılması kolaydır. Zararlı kimyasallar, gazlar ve duman salınımı oluşturmadığı için sera gazı etkisini azaltmaktadır. Kurulum giderlerinin dışında maliyeti yoktur. Ülkelere enerji konusunda bağımsızlık sağlamaktadır. İçme suyu dezenfekte eden sistemlerde, seralarda ve tarım alanlarında, binaların iç mekân ısıtma ve havalandırma

mekanizmalarında kullanılmaktadır (Karataş, 2009). Bütün bu olumlu özelliklerinin yanısıra olumsuz yanları da vardır. Devamlılık arz etmemesi, maliyetli yatırımlar gerektirmesi, depolanamaması, mevsimsel değişimler göstermesi bu olumsuzluklara verilebilecek örneklerdendir.

Güneş enerjisi genellikle konutların, seraların ve yüzme havuzlarının ısıtılmasında, sıcak su elde edilmesinde, zirai açıdan ürün kurutma işlemlerinde, buhar elde edilmesinde kullanılmaktadır (Eskin, 2006). Fotovoltaik paneller aracılığıyla elektrik üretiminde kullanılması özelliği ise bu çalışmanın ana konusunu oluşturmuştur. Günümüzde sokak lambalarından, trafik ışıklarına kadar birçok cihaz, güneşten gelen enerjiyle (güneş pilleri) çalışmaktadır. Bu konuyla ilgili ayrıntılı bilgiler ilerideki bölümde verilmiştir.

1.3.Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Olumlu ve Olumsuz Yanları

Yenilenebilir enerji kaynaklarının en bilinen karakteristik yapısı belirli bir ömürle sınırlı olmamalarıdır. Fosil kaynaklar ise bir gün tükenebilecek olan kıt kaynaklardır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının taşıdığı olumlu özellikler, aşağıdaki gibidir:

- Çevreye ve atmosfere duyarlı, güvenilir, insan sağlığına zarar vermeyen nitelikte kaynaklardır.
- İstenildiği her an kullanıma hazırdırlar.
- Sürekli yenilenebilme özelliği taşıdıklarından rezervleri sınırsızdır ve tükenme riskleri yoktur.
- Yerli kaynaklarla üretim gerçekleştirileceğinden, enerji ithalatına olan bağımlılığı azaltarak ülkelerin ekonomik gelişmelerine katkı sağlarlar ve ülkelerin rekabet edebilme kapasitelerini artırır.
- İstihdam seviyesini artırarak işsizlik oranlarını azaltırlar.
- Yenilenebilir enerji kaynaklı enerji politikalarına üretim teşvikleri verilmektedir.
- Kurulum maliyetlerinden başka yeni finansal yatırımlar gerektirmezler.

Yenilenebilir enerji kaynaklarının artan önemine karşılık taşıdıkları bazı olumsuz kabul edilebilecek özellikleri de vardır. Bu özellikler aşağıdaki gibidir:

- Kurulumları yüksek maliyetli finansal yatırımlar gerektirmektedir.
- Fosil kaynaklı yenilenemez enerji kaynakları ile rekabet edebilme dereceleri düşüktür.
- Mevsimsel özellikler nedeniyle kesintisiz üretim yapılması mümkün olmadığından süreklilik sağlanamamaktadır ve enerji verimliliği azalmaktadır.
- Ülkeler gereken teşvik, destek ve ar-ge yardımlarını sunmadıkları için teknolojik gelişmelere bağlı üretim kapasitesi yetersiz kalmaktadır.
- Yenilenebilir enerji kaynaklarının bulunduğu yerlerde gerçekleştirilen üretimin, tüketim noktalarından uzakta olması iletim sorunlarını doğurmaktadır.

1.4.Türkiye’deki Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına Bakış

Türkiye enerji kaynakları çeşitliliği bakımından zengindir ancak yeterli rezervlere sahip olamadığı için dışa bağımlılığı yüksek bir ülkedir. Avrupa İstatistik Ofisi (Eurostat) 2018 yılı açıklanan rakamlarına göre, enerji ihtiyacının %73,4’ünü ithal eden bir ülke olarak Türkiye, Avrupa enerji bağımlılığı sıralamasında 9. ülke olmuştur. Bu sıralamada İngiltere’nin enerji bağımlılık oranı %35,4, Fransa’nın %46,5, İtalya’nın %76,3, Almanya’nın %63,5 olarak gerçekleşmiştir. Bu istatistiklerin içeriğinde petrol, doğal gaz, LNG, kömür gibi enerji kalemleri bulunmaktadır (Eurostat, 2018).

TEİAŞ’ın verilerine göre; 2018 yılı Türkiye elektrik enerjisi üretimi bir önceki takvim yılı ile karşılaştırıldığında %2,5 oranında, 7.524,4 milyon kWh artarak ile 304.801,9 milyon kWh olarak gerçekleşmiştir. Tüketim ise %2,5 oranla 7.464,8 milyon kWh artarak 304.166,9 milyon kWh olmuştur. Yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilen toplam elektrik üretim miktarı 97.791GWh olmuştur. Bu oran toplam elektrik üretiminin %32,8’lik payını oluşturmaktadır.

1. 2. Türkiye elektrik enerjisi üretimi-tüketimi (2017-2018)

	2017		2018		ARTIŞ
	GWh	%	GWh	%	%
TERMİK	212.138,50	71,4	209.683,50	68,8	-1,2
HİDROLİK	58.218,50	19,6	59.938,40	19,7	3
JEOTERMAL	6.127,50	2,1	7.431,00	2,4	21,3

RÜZGAR	17.903,80	6	19.949,20	6,6	11,4
GÜNEŞ	2.889,30	1	7.799,80	2,6	170
BRÜT ÜRETİM	297.277,50		304.801,90		2,5
DIŞ ALIM	2.728,30		2.476,90		
DIŞ SATIM	3.303,70		3.111,90		
BRÜT TÜKETİM	296.702,10		304.164,90		2,5

Kaynak: TEİAŞ, 2018 Yılı Faaliyet Raporu

1. 3. Türkiye elektrik enerjisi üretiminin birincil enerji kaynaklarına dağılımı (2017-2018)

	2017		2018		ARTIŞ
	GWh	%	GWh	%	%
KÖMÜR	37.476,30	32,8	113.248,60	37,2	16,2
SIVI YAKITLAR	1.199,90	0,4	329,10	0,1	-72,6
DOĞAL GAZ	110.490,00	37,2	92.482,80	30,3	-16,3
YENİLENEBİLİR+ATIK+ISI	2.972,30	1	3.662,90	1,2	21,9
HİDROLİK	58.218,50	19,6	59.938,40	19,7	3
JEOTERMAL	6.127,50	2,1	7.431,00	2,4	21,3
RÜZGAR	17.903,80	6	19.949,20	6,5	11,4
GÜNEŞ	2.889,30	1	7.799,80	2,6	170
TOPLAM	297.277,50	100	304.801,90	100	2,5

Kaynak: TEİAŞ, 2018 Yılı Faaliyet Raporu

2018 yılında üretilen elektrik miktarının %37,3'ü kömürden, %29,8'i doğal gazdan, %19,8'i hidrolik enerjiden, %6,6'sı rüzgârdan, %2,6'sı güneşten, %2,5'i jeotermal enerjiden ve %1,4'ü diğer kaynaklardan elde edilmiştir (ETKB, 2019).

2019 yılı Eylül ayı sonu itibarıyla Türkiye' nin kurulu gücü 90.720 MW'a ulaşmıştır. Kurulu gücün kaynak dağılımı; yüzde 31,4'ü hidrolik enerji, yüzde 28,6'sı doğal gaz, yüzde 22,4'ü kömür, yüzde 8,1'i rüzgâr, yüzde 6,2'si güneş, yüzde 1,6'sı jeotermal ve yüzde 1,7'si ise diğer kaynaklar şeklindedir (ETKB, 2019).

Türkiye'de lisanslı ve lisanssız toplam elektrik enerjisi üretim santrali sayısı, 2019 yılı Eylül ayı sonu itibarıyla 8.069'a yükselmiştir. Mevcut santrallerin 669 adedi hidroelektrik, 68 adedi kömür, 262 adedi rüzgâr, 52 adedi jeotermal, 330 adedi doğal gaz, 6.435 adedi güneş, 253 adedi ise diğer kaynaklı santrallerden oluşmaktadır (ETKB, 2019).

Güneş enerji potansiyelini kullanarak gerçekleştirilecek üretim kapasitesinin artırılması Türkiye'nin enerji geleceği için yapılacak güneş kaynaklı yatırımların artırılmasına bağlıdır. Güneş enerji kaynağından yoğun olarak faydalanılabilmesi için güneş paneli, invertör gibi GES bileşenlerinin yerli ekipman olması gerekmektedir (Çolak, Bayındır ve Demirtaş (2008).

1.5.Dünyadaki Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına Bakış

Yenilenebilir enerji kaynakları son yıllarda küresel bir elektrik üretim kaynağı halini almıştır. Yenilenebilir enerjiler, günümüzde ülkelerin toplam kurulu güç kapasitelerinin 1/3'ünden fazlasını oluşturmaktadır. Bunun en temel nedeni, gelişen teknolojiyle birlikte azalan maliyetler ve istikrarlı uygulanan politikalar. Yenilenebilir enerji kaynaklı santraller, geleneksel fosil yakıtlı elektrik santrallerine kıyasla giderek daha rekabetçi hale gelmektedir. 2018 yılı sonu itibariyle yeni rüzgâr ve güneş fotovoltaiklerinden (PV) üretilen elektrik, birçok ülkede fosil yakıtlı santrallerden gelen enerjiden daha ekonomik hale gelmiştir. Bazı bölgelerde yeni rüzgâr ve güneş PV santralleri inşa etmek, mevcut fosil yakıt enerji santrallerini işletmeye devam etmekten daha uygun maliyetli olmaktadır. Yenilenebilir enerji hedefleri tüm ülkelerde uygulanmaktadır ve 2018 yılı itibariyle daha kapsamlı hale gelmiştir. Yenilenebilir enerji destek politikalarının sayısı özellikle yenilenebilir kaynaklardan elektrik enerjisi üretimi için artmıştır (REN21, 2019).

2018 yılında yenilenebilir enerji kapasitesi 2.378 GW'a ulaşmıştır. Genel olarak yenilenebilir enerji, dünya toplam kurulu güç üretim kapasitesinin %33'ünden fazlasını oluşturacak şekilde büyümüştür. 2018 yılı küresel elektrik üretiminin %26'sı yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilmiştir. OECD'nin 1990-2018 dönem aralığındaki Dünya yenilenebilir enerji arzı yıllık ortalama büyüme rakamları incelendiğinde görülmektedir ki %33,91'lik artışla birinci sırayı Güneş PV sistemleri almaktadır. İkinci sırada %20,69'luk payla rüzgâr enerjisi, 3. sırada ise %11,7'lik payla biyogaz enerji gelmektedir. Ülke bazında yenilenebilir enerji üretim kapasiteleri incelendiğinde ise genel olarak ilk sıradaki ülkenin Çin daha sonra ise ABD olduğu görülmektedir (IEA, Renewables Information 2019).

1. 4. Yenilenebilir enerji üretim kapasitelerinde zirvedeki 5 ülke (2018)

Yenilenebilir Enerji Güç Kapasitesi (Hidroenerji dahil değil)	Çin	ABD	Almanya	Hindistan	Japonya
Yenilenebilir Enerji Güç Kapasiteleri (Hidroenerji dahil)	Çin	ABD	Brezilya	Hindistan	Almanya
Jeotermal Enerji Kapasitesi	ABD	Endonezya	Filipinler	Türkiye	Yeni Zelanda
Hidroenerji Kapasitesi	Çin	Brezilya	Kanada	ABD	Rusya
Güneş PV Kapasiteleri	Çin	ABD	Japonya	Almanya	Hindistan
Rüzgâr Enerji Kapasitesi	Çin	ABD	Almanya	Hindistan	İspanya
Bio Enerji Kapasitesi	Çin	ABD	Brezilya	Hindistan	Almanya

Kaynak: REN21, Renewables 2019 Global Status Report

1. 5. Yenilenebilir enerji yıllık yatırım ve net kapasite artışları (2018)

Yenilenebilir Enerji Güç Kapasitesi (hidroenerji dahil değil)	Çin	ABD	Japonya	Hindistan	Avustralya
Jeotermal Enerji Kapasitesi	Türkiye	Endonezya	ABD	İzlanda	Yeni Zelanda
Hidroenerji Kapasitesi	Çin	Brezilya	Pakistan	Türkiye	Angola
Güneş PV Kapasiteleri	Çin	ABD-Hindistan		Japonya	Avustralya
Rüzgar Enerji Kapasitesi	Çin	ABD	Almanya	Hindistan	Brezilya
Bio Enerji Kapasitesi	ABD	Brezilya	Endonezya	Almanya	Arjantin
Güneş Enerjili Su Isıtma Sistemleri	Çin	Türkiye	Hindistan	Brezilya	ABD

Kaynak: REN21, Renewables 2019 Global Status Report

1. 6. Yenilenebilir enerji kaynakları (2018)

KAYNAK TÜRÜ	2017 (GW)	2018 (GW)
Yenilenebilir Enerji Güç Kapasitesi (Hidroenerji dahil)	2.197	2.378
Yenilenebilir Enerji Güç Kapasiteleri (Hidroenerji dahil değil)	1.081	1.246
Hidroenerji Enerji Kapasitesi	1.112	1.132
Rüzgar Enerjisi Kapasitesi	540	591
Güneş PV Kapasiteleri	405	505
Bio Enerji Kapasitesi	121	130
Jeotermal Enerji Kapasitesi	12,8	13,3
Okyanus Akıntıları Enerjisi Kapasitesi	0.5	0.5

Kaynak: REN21, Renewables 2019 Global Status Report



İKİNCİ BÖLÜM

TÜRKİYE ELEKTRİK ENERJİSİ PİYASASI

2.1.Türkiye’de Elektrik Enerjisinin Tarihi

Elektrik konusunda Türkiye’nin geçmişine dayalı ilk izler 19.yy’a, Osmanlı Devleti dönemine dayanmaktadır. Sanayi devrimiyle birlikte yaşanan gelişmeler Osmanlı Devleti için de birçok yeniliğin öncüsü olmuştur. Telgraf teknolojisinin gelişmesiyle Osmanlılar için elektrik devri başlamıştır. İlk elektrikli telgraf 1854 yılında çekilmiştir. 1886 yılında ilk elektrikli sandal yapılarak sarayın kullanımına bırakılmıştır. Sarayın elektrikle aydınlanması yine bu dönemde gerçekleştirilmiş bir diğer yeniliktir (Bahadır, 2019). Elektrik enerjisi tarihsel süreçte genellikle aydınlanma amacıyla kullanılmış bir enerjidir. Türkiye’de ilk kez, 1902 yılında Mersin-Tarsus bölgesinde küçük bir su türbini vasıtasıyla elektrik üretilmiştir. 1913 yılında ise ilk büyük termik santral 15 MW gücüyle İstanbul Silahtarağa’da kurulmuştur (Karabulut, 2004). 1923 yılında 38 adet elektrik üretim faaliyeti üzerine kurulu santrali olan Türkiye’nin 45 MW üretebilme kapasitesine sahip olduğu bilinmektedir. Bu santrallerin çoğu motor kuvvetine dayalı olarak çalıştıkları için üretim hızı artmış ve kırk üç şehrin elektriğe kavuşması mümkün olabilmektedir. 1950 ve 1970li yıllara gelindiğinde Türkiye’nin üretim kapasitesi sırasıyla 500 MW, 8.623 MW olarak gerçekleşmiştir. Bu yıllar, özel ve kamu iş birliği ile kurulan santrallerin elektrik üretmeye başladığı bir dönem olmuştur (Karagöl ve Tür, 2017).

1933 yılında İller Bankası, 1935 yılında Etibank, Maden Tetkik ve Arama (MTA), Elektrik İşleri Etüt İdaresi (EİEİ), 1953 yılında hidroelektrik santrallerinin inşası için Devlet Su İşleri (DSİ) kurulmuştur. Böylece 1911-1930 tarihleri arasında yabancı işletmelere verilen imtiyazlar, devlet eliyle belediyelere devredilmiştir. Üretim aşamasında ortaya çıkan gelişmeler iletim aşamasında da kendisini göstererek devam etmiştir ve devlet ile özel sektör kanalıyla santraller yapılmaya başlanmıştır. 1970 yılında ise kurumsal bir yapı olan Türkiye Elektrik Kurumu (TEK) kurulmuştur. Gelişmeler bunlarla sınırlı kalmamış, 2018 yılına gelindiğinde bütün santrallerin

üretim, iletim, satış ve dağıtım faaliyetleri TEK bünyesinde toplanmıştır. 1984 yılında TEK tekeli kaldırılarak, özelleştirmeye gidilmiştir. Özel sektörlere gerekli izinlerin alınması koşuluyla enerji üretimi, iletimi ve dağıtım süreçleri için kurulum imkanları verilmiştir. 1993 yılında TEK hukuki yapısında değişikliğe gidilerek “Türkiye Elektrik Üretim İletim Anonim Şirketi” (TEAŞ) ve “Türkiye Elektrik Dağıtım Anonim Şirketi” (TEDAŞ) olarak iki ayrı İktisadi Devlet Teşekkülüne ayrılmıştır (Kemal, 2007; Karagöl ve Kavaz, 2017). Daha sonra ise 233 Sayılı Kanun Hükmünde Kararname’nin 3. maddesine ve 4628 Sayılı Elektrik Piyasası Kanunu’na (EPK) dayalı olarak çıkarılan 05.02.2001 tarih ve 2001/2026 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile TEAŞ; “Türkiye İletim A.Ş. (TEİAŞ), Elektrik Üretim A.Ş. (EÜAŞ) ve Türkiye Elektrik Ticaret ve Taahhüt A.Ş. (TETAŞ)” olarak üç ayrı iktisadi devlet teşekkülü halini almıştır (TETAŞ, 2015-2019 Stratejik Planı).

2001 yılında, “4628 Sayılı Elektrik Piyasası Kanunu” ile Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) oluşturularak, işletmelerin enerji piyasasına uyum ve denetimi sağlanmıştır. Bu kanun, rekabet piyasası koşulları altında, yeterli, kaliteli, devamlı, maliyet avantajlı, çevreci özellik gösteren ve özel hukuk kurallarına dayalı bir elektrik enerjisi piyasası oluşturmayı amaçlamıştır. İletim görevinin kamu bünyesinde kalması, üretim ve dağıtımın ise özelleştirilmesi öngörülmüştür. Tüm işlemlerde şeffaflık ve açıklığın temel alınarak yapılması planlanmıştır (EPDK Elektrik Piyasası Sektör Raporu, 2011).

Elektrik sektöründe yaşanan sorunları ve eksiklikleri gidermek amacıyla 30.03.2013 tarihli resmî gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren “6446 Sayılı Elektrik Piyasası Kanunu” köklü değişikliklerle yürürlüğe girerek, 4628 Sayılı Elektrik Piyasası Kanunu yerine uygulanmaya başlanmıştır. Kanun kapsamında piyasa işletim faaliyetlerini yürütmek üzere “Enerji Piyasaları İşletme Anonim Şirketi” (EPIAŞ) kurulmuştur. EPIAŞ’ ın temel misyonu; *“enerji piyasalarını etkin, şeffaf, sürdürülebilir bir şekilde işletmek ve geliştirmek”* olarak belirlenmiştir (<https://www.epias.com.tr/>).

2.2. Elektrik Enerjisinin Özellikleri

Günlük yaşamın her alanında kendisini var eden elektrik enerjinin özellikleri aşağıdaki gibidir:

*Elektrik Enerjisi toplumsal bir hizmettir. İnsanların enerji kullanma gerekliliği günümüzde bir hak olarak karşılık bulmaktadır. Dünya genelinde değerlendirildiğinde, enerji kullanımının %35'nin elektrik enerjisi olduğu görülmektedir. Eğitimde kullanılmaya başlanan akıllı tahtalar, sağlıkta tedavi amacıyla kullanılması gerekli elektrikli cihazlar, aydınlanma gereksinimi bu konuda verilebilecek örnekler arasındadır (TMMOB Demokrasi Kurultayı, 1998).

*Elektrik enerjisi, yüksek maliyet ve ileri teknoloji gerektirmesi nedeniyle üretildiği anda tüketilmesi gereken bir enerji türüdür, depolanamaz.

* Elektrik enerjisi hem ara mal hem de nihai mal özelliği taşımaktadır ve evrensel niteliğinden ötürü üretim yapan tüm sektörlerin ihtiyaç duyduğu temel bir faktördür.

*Elektrik Enerjisinin arz ve talebi planlamaya tabi olarak yönetilir. Elektrik enerjisi için oluşacak talepler her zaman aynı değildir. Aylık, günlük ve saatlik değişim gösterebilen talep yapısına uygun arzı gerçekleştirebilmek için tahmini üretim planları yapılması gerekmektedir. Gün öncesi piyasaları bu konuda temel yol haritasıdır. Alıcı ve satıcılar gün içi piyasalarda yaptıkları işlemler ile ayarlamalar yaparlar. Anlık talep miktarı, gerçekleşmesi tahmin edilen üretim miktarını aşarsa, yedek üretim kapasiteleri devreye sokulur, tersi durumda ise yani anlık talep miktarı tahmini, üretimden az olursa, en uygun santralden başlanarak üretim ile tüketim dengeleninceye kadar üretim azaltılır (Devir, 2017).

*Elektrik Enerjisi üretim güvenliği ve doğru bir fiyatlandırma yapılabilmesi açısından merkezi bir planlama ve denetim ile kamusal bir yönetim gerektirir.

*Elektrik enerjisi, kullanımı basit, çevre dostu bir enerjidir.

2.3. Türkiye Elektrik Piyasası Faaliyet Yapısı

1980'li yılların ilk yarısına kadar, elektrik enerjisinin üretimi, iletimi ve dağıtımı kamu tekelinde, TEK bünyesinde gerçekleştirilmiştir. 1980'li yıllar, özelleştirme ve kamuda dışa açılma politikalarının yaşandığı bir konjonktür dönemi olarak, elektrik enerjisi piyasasında da kendisini göstermiştir. Elektrik enerjisi yatırımlarının özel sektör tarafından da yapılabilir hale geldiği bu dönemde yeni yapılanmalar ortaya çıkmıştır. İlk olarak 1993 yılında TEK; TEDAŞ ve TEAŞ şeklinde iktisadi devlet teşekküllerine ayrılmıştır. Daha sonra ise 2001 tarihli "4628 Sayılı

Elektrik Piyasası Kanunu” ile TEAŞ, üretim, dağıtım ve ticaret şirketlerince faaliyetlerine başlayarak özelleştirme sürecine girmiştir. İletim faaliyeti ise kamuda kalmaya devam etmiştir. Elektrik üretimi EÜAŞ, iletimi TEİAŞ, satışı için TETAŞ hizmet vermeye başlamıştır. 2013 yılında yürürlüğe giren “6446 Sayılı Elektrik Piyasası Kanunu” ile elektrik enerjisi faaliyetleri; üretim, iletim, dağıtım, toptan veya perakende satış, ithalat ve ihracat, piyasa işletimi olarak sürdürülmektedir.

2.3.1. Elektrik Üretim Faaliyeti ve EÜAŞ

Üretim faaliyeti, lisans izinlerini almayı başarabilen kamu ile özel sektör üretim şirketleri ve organize sanayi bölgesindeki tüzel kişiler tarafından icra edilebilecek faaliyetler olarak açıklanmaktadır (6446 Sayılı EPK: m.7).

EÜAŞ, kamusal fayda yararına, karlı, verimli, süreklilik arz eden, kaliteli, düşük maliyetli, çevre dostu elektrik enerjisi üretimi ve satışı faaliyetlerini yürütmek amacıyla yapılmış bir kamu kuruluşudur. 29.06.2001 tarihinde 24447 Sayılı Resmî Gazete’de yayımlanmak suretiyle yürürlüğe girmiştir. Sermayesi 14 milyar TL’dir. EÜAŞ’nin genel olarak temel faaliyet alanı, mevzuatlara uygun olarak, üretim tesislerinde elektrik üretmek ve elektrik enerjisinin alım, satım, hizmet sözleşmelerini yapmaktır (<https://www.euas.gov.tr/tr-TR/>).

6446 Sayılı Elektrik Piyasası Kanunu’nun 2013 yılında yürürlüğe girmesi ile birlikte EÜAŞ ve TETAŞ’ın yetki alanlarında genişleme olmuştur. Yeni yasada EÜAŞ’nin üretim yatırımları yapması konusunda herhangi bir kısıtlama yer almamakla birlikte, EÜAŞ elektrik piyasasındaki özel üreticiler ile aynı sorumluluklara sahip hale getirilmiştir. EÜAŞ, özel şirketlere ortak da olabilmektedir (Devir: 2017).

2. 1. Türkiye elektrik enerjisi kurulu güç ve üretimin üretici kuruluşlara dağılımı

KURULUŞLAR	Kurulu Güç (MW)	Üretim (GWh)
EÜAŞ	18.496	45.799,3
Serbest Üretim Şirketleri (SÜŞ)	53.856	201.583
Yap-İşlet-Devret (YİD)	1.346	2.944
Yap-İşlet (Yİ)	6.102	36.888
İşletme Hakkı Devri (iHD)	3.387	8.261

LİSANSSIZ SANT.	5.375	7.938
Toplam	88.562	303.413

Kaynak: Türkiye Elektrik Üretim A.Ş., 2018 Yılı Faaliyet Raporu.

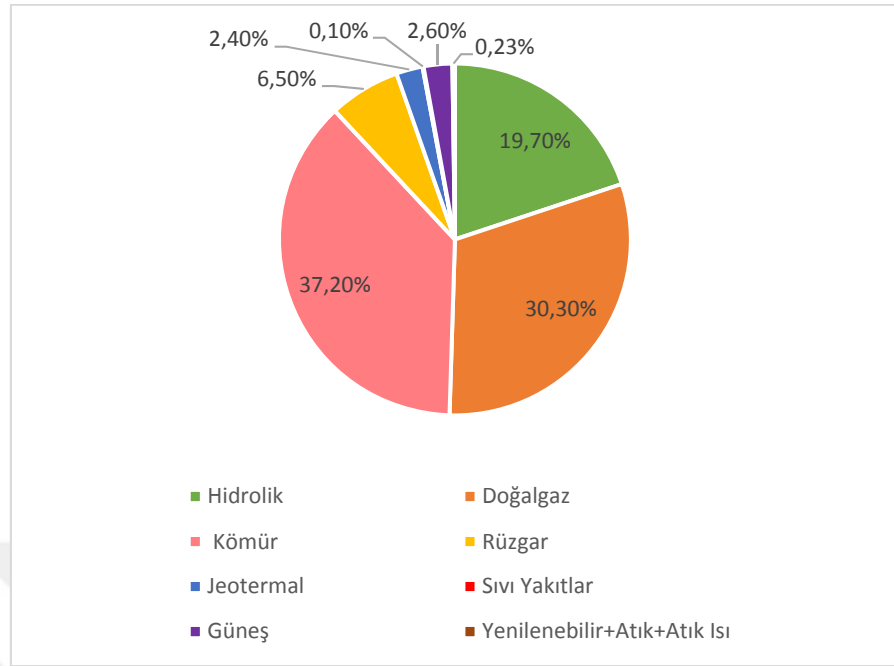
EÜAŞ kamuya ait üretim santrallerindeki enerji üretiminden sorumlu bir kuruluş olarak enerji üretiminin kıt kaynaklara dayalı olduğu bilinciyle hareket etmektedir. Bu nedenle enerji üretiminde yerli kaynakları artırmayı hedeflemektedir. “EÜAŞ 2018 Yılı Faaliyet Raporu” verileri incelendiğinde görülmektedir ki, Türkiye’de elektrik enerjisinin üretiminde kurulu güçlerin dağılımında EÜAŞ’nin payı 18.496 MW kurulu gücü ile Türkiye toplam kurulu gücünün %20,88’ini oluşturmaktadır. Diğer özel sektörlerin payı %79,12 dir. Elektrik enerjisinin üretilmesi konusunda özel sektörün payı artmıştır. Bu kurulu güç dağılımında %69,37 ile en fazla pay hidrolik kaynaklara aittir. Hidrolik kaynakları takiben %20,88 ile doğal gaz, %9,75 ile linyit, %0,04 ile rüzgâr ve %0,01 ile sıvı yakıtlar gelmektedir. Toplam 45.799 GWh elektrik enerjisi üretilmiştir. Bu sayı ülke üretiminin %15,1’ini oluşturmaktadır.

Elektrik Enerjisi, ikincil niteliğe sahip bir enerji çeşidi olduğu için farklı kaynaklardan temin edilebilmektedir. Birincil kaynaklar arasında en büyük pay kömüre daha sonra doğal gaza aittir.

2. 2. Türkiye’de elektrik üretiminin birincil kaynaklara dağılımı (2018)

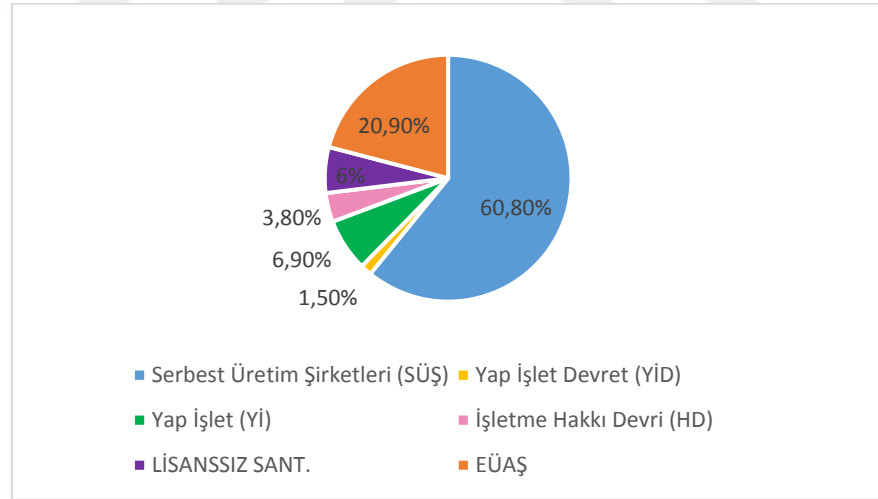
KAYNAKLAR	Üretim (GWh)
Kömür	113.248,6
Sıvı Yakıtlar	329,1
Doğal Gaz	92.482,8
Yenilenebilir+Atık+Atık Isı	3.622,9
Hidrolik	59.938,4
Jeotermal	7.431
Rüzgâr	19.949,2
Güneş	7.799,8
Toplam	304.801,9

Kaynak: Türkiye Elektrik İletim A.Ş. 2018 Yılı Faaliyet Raporu.



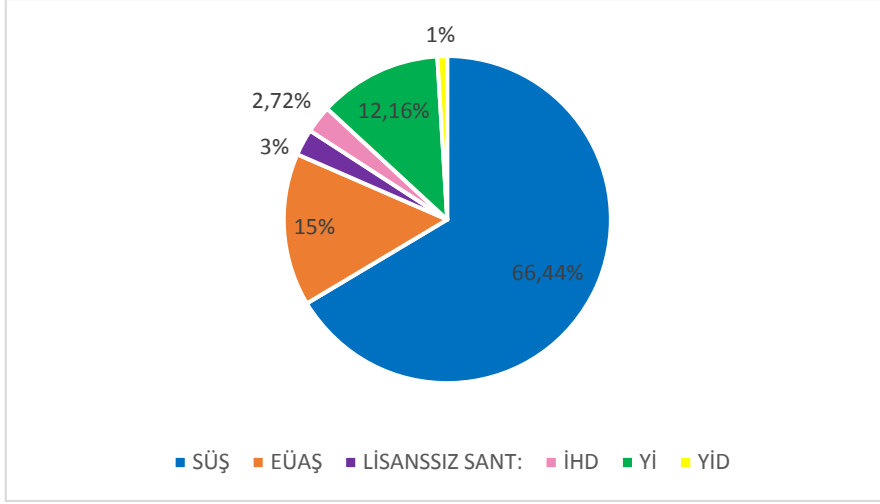
Kaynak: TEİAŞ, 2018 Yılı Faaliyet Raporu.

2. 1. Türkiye elektrik enerjisi üretiminin birincil enerji kaynaklarına göre dağılımı (2018)



Kaynak: Türkiye Elektrik İletim A.Ş., 2018 Yılı Faaliyet Raporu.

2. 2. Türkiye elektrik enerjisi kurulu gücünün üretici kuruluşlara dağılımı (2018)



Kaynak: Türkiye Elektrik İletim A.Ş., 2018 Yılı Faaliyet Raporu.

2. 3. Türkiye elektrik enerjisi üretiminin üretici kuruluşlara dağılımı (2018)

Türkiye'nin 2019 Eylül ayı verilerine göre, lisanssız santrallerle birlikte toplam üretim santrali sayısı 8.069'a yükselmiştir. Bunların 669 tanesi hidroelektrik, 68 tanesi kömür, 262 tanesi rüzgâr, 52 tanesi jeotermal, 330 tanesi doğal gaz, 6435 tanesi güneş, 253 tanesi diğer santrallerdir (<https://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Elektrik>).

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın yayınladığı 2019-2023 Stratejik Planı'nda yer alan 7 amaç ve 31 hedef arasında enerjiye verilen önemin uygulanmasına yönelik somut adımlar yer almaktadır. Planda yer alan elektrik sektörü ile ilgili olan maddeler aşağıdaki gibidir (ETKB, 2019-2023 Stratejik Planı):

- * Yerli ve yenilenebilir enerjiye dayalı yapılanmada elektrik kurulu gücünün toplam kurulu güç oranının %59'dan %65 seviyelerine çıkarılması sağlanacaktır.
- * Doğal gaz ve elektrik alanında altyapı çalışmaları güçlendirilecektir.
- * Elektrik alanında teknolojik dönüşüme yönelik girişimler yapılacaktır
- * Elektrik ve doğalgaz sektöründe talep yönlü katılım uygulaması yapılmasına dair altyapısı oluşturulacaktır.
- * Elektrikli araçlar için enerji sistem planlanması hayata geçirilecektir.
- * Tüketicilerin elektrik ve doğalgaz ile ilgili işlemlerinde iyileştirme ve kolaylaştırmalar oluşturulacaktır.

2.3.2. Elektrik İletim Faaliyeti ve TEİAŞ

Elektrik enerjisi üretimi tamamlandıktan sonra başlayacak olan adım elektriğin iletim aşamasıdır. Elektriğin üretim santrallerinden, dağıtım noktalarına transfer edilmesi, frekans kontrollerinin yapılması, iletim sisteminde ihtiyaç duyulan kapasite artırımlarını gerçekleştirmek, gerçek zamanlı sistem güvenlik kontrolü yapmak TEİAŞ'ın görevleri ve yükümlülüklerindendir (Camadan, Erten, 2010). TEİAŞ, 13.03.2003 tarihinde EPDK'dan aldığı iletim lisansı ile bir iktisadi devlet teşekkülü olarak faaliyetlerini tekel olarak sürdürmektedir.

TEİAŞ'ın sürdürdüğü iletim faaliyeti, üreticiden tüketiciye elektriğin dağıtımını ve şebekeye aktarımını sağlayan faaliyet olarak ifade edilmektedir. TEİAŞ; elektrik enerjisi taleplerinin kesintiye uğramadan, devamlılık gösterecek şekilde, aynı kalitede karşılanmasını amaç edinmiştir. Elektrik sistemi, çok yüksek gerilim (400kV) ve yüksek gerilim (154kV) seviyelerinde işletilmektedir. TEİAŞ iletim şebekesi 2018 yılı sonu itibariyle, 68.204 km uzunluğunda enerji iletim hattı, 736 iletim trafo merkezi, 1826 adet büyük güç trafosu, 172.276 MVA trafo gücü ve komşu ülkelerle toplam 11 adet enterkoneksiyon hattından oluşmaktadır (TEİAŞ, 2018 Yılı Türkiye Elektrik İletimi Sektör Raporu). TEİAŞ'ın iletim faaliyetinin yanı sıra, Dengeleme Güç Piyasası'nın işletilmesi ve yan hizmetlere ilişkin görevleri de vardır. Türkiye'de elektrik piyasası 18.09.2010 tarihinden itibaren "Avrupa Elektrik İletim Sistemi İşleticileri Ağı" (ENTSO-E) ile senkronize olarak işletilmektedir.

TEİAŞ'ın görev ve yükümlülükleri; yeni iletim tesisleri kurulması için yatırım planları yapmak ve iletim sistemini rekabet koşullarına göre işletmektir. İşletim faaliyetine ilişkin tarife tekliflerini hazırlamak ve yük dağıtımı ile frekans kontrolü yapmak da diğer görevlerindendir.

Elektrik üretim santralleri, genellikle tüketim noktalarının uzağında faaliyetlerini sürdürdükleri için, üretilen elektriğin yüksek gerilimli hatlarla taşınması gerekmektedir. Elektrik enerjisi, depolanamadığı için, üretim ve tüketimi eş zamanlı olan bir enerjidir. Yüksek gerilim hatlarındaki enerji, doğrudan kullanıma hazır enerji değildir. Bu yüksek gerilimli enerji, trafolar aracılığıyla gerilimleri düşürüldükten sonra kullanılabilir hale gelmektedir.

2.3.3. Elektrik Dağıtım Faaliyeti ve TEDAŞ

Dağıtım faaliyeti, lisans almış dağıtım şirketleri tarafından lisanslarında belirtilen bölge sınırlarında yürütülür. Dağıtım şirketleri, kendi bölgelerindeki sayaçların okunması, bakım ve işletim hizmetlerini yerine getirmekle görevlidirler. Dağıtım şirketleri yalnızca dağıtım faaliyeti yapabilirler, piyasadaki başka tüzel kişiliklerle ortaklık ilişkisi kuramazlar. Dağıtım şirketleri, kendi bölgelerindeki dağıtım sistemini yönetirken, elektrik enerjisinin üretim ve satış aşamalarında rekabet koşullarına uygun olarak işletilmesinden de sorumludurlar. Bu amaca yönelik olarak gerekli görülen tesislerin yenilenmesi, kapasite artırıcı yatırımlar yapılması kararları alınabilmektedir. Dağıtım şirketleri tabi oldukları bölgelerdeki talep tahminlerini hazırlayarak TEİAŞ'a bildirirler, daha sonra bu tahminler Kurul tarafından onaylanır ve yayımlanır (6446 Sayılı EPK, m.9).

Türkiye'de elektrik enerjisinin dağıtımından sorumlu kurum olan TEDAŞ, karlılık ve verimlilik ilkelerini temel alan, 233 ve 399 Sayılı KHK'lara tabi bir iktisadi devlet teşekkülüdür.

Türkiye'de 1935 yılında ilk elektrik işletmeciliği Eti Bank'ın kurulmasıyla başlamıştır. İlerleyen yıllarda 1970 yılı ve sonrasında elektrik işletmeciliği TEK'e devredilerek; Eti Bank, İller Bankası, DSİ gibi kamu kuruluşlarına ait santraller TEK bünyesinde toplanmıştır. 1982 yılında, belediyelerin yürütmekle görevli olduğu elektrik dağıtım hizmeti TEK'e devredilmiştir. 1984 yılında özelleştirmenin öni açılarak elektriğin üretim, iletim ve dağıtımında özel şirketler hizmet vermeye başlamıştır. Böylece TEK, kamu iktisadi kuruluşu halini almıştır. 1993 yılına gelindiğinde TEK; TEAŞ ve TEDAŞ adı altında iki farklı iktisadi devlet teşekkülüne ayrılmıştır. 1994 yılından itibaren elektriğin dağıtım ve ticaretini TEAŞ sürdürmüştür. 2004 yılında TEDAŞ bünyesinde özelleştirmeye gidilerek, 21 dağıtım bölgesi oluşturulmuştur. 2013 yılında da özelleştirme süreci tamamlanmıştır.

2017 senesinde Özelleştirme Yüksek Kurulu kararı ile TEDAŞ, özelleştirme kapsamından çıkartılarak, eski statüsüne iade edilmiştir. TEDAŞ'ın ana statüsü, 6446 Sayılı Elektrik Piyasası Kanunu'na göre hazırlanarak, 2018 yılında resmî gazetede yayınlanarak yürürlüğe girmiştir. Ana statüye göre teşekkülün amacı özet olarak devletin ekonomi ve genel politikalarına uygun bir şekilde, dağıtım şirketlerinin faaliyetlerinin kontrol ve denetimini yapmaktır.

Uzun yıllar özelleştirme dahilinde bulunulduğu için teşekkülün ilk stratejik planı 2019-2023 dönemi için hazırlanmıştır. TEDAŞ, 6444 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu ve Aydınlatma Yönetmeliği ilgili hükümlerine göre genel aydınlatma giderlerinin ödenmesinde aracılık ve denetim görevini yapmakla sorumlu kuruluş olarak kabul edilmiştir (6444 Sayılı EPK, Geçici m.6).

2.3.4. Elektrik Perakende ve Toptan Satış Faaliyeti

Türkiye’de enerji piyasasında yaşanan yapılandırma kapsamındaki değişimlerden birisi de elektrik satışı konusunda ve kurumsallaşmasında gerçekleştirilmiştir. “Türkiye Elektrik Ticaret ve Taahhüt Anonim Şirketi (TETAŞ)”, 4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu kapsamında 01.10.2001 tarihinde kurularak, 6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu kapsamında faaliyetlerini sürdürmüş bir iktisadi devlet teşekkülüdür. Görevi kısaca enerji alım ve satımlarını üstlenmek olarak ifade edilebilecek TETAŞ, 09.07.2018 tarihli 703 sayılı KHK’nın 9. maddesi ile EÜAŞ bünyesinde birleştirilmiştir. Böylece elektrik üretiminin yanısıra elektriğin toptan satışı faaliyetleri de EÜAŞ’ ye geçmiştir (EÜAŞ, 2019-2023 Stratejik Planı).

6446 sayılı Enerji Piyasası Kanunu’nda, “toptan satış” kavramı elektrik enerjisinin tekrar satış için satışı olarak tanımlanmaktadır. “Perakende satış” ise elektriğin tüketicilere satışı olarak ifade bulmaktadır. Toptan ve perakende satış faaliyetleri, üretim şirketleri ile tedarik lisansı kapsamında kamu ve özel sektör tedarik şirketleri bünyesinde sürdürülmektedir. Tedarik şirketleri, belirli bir bölgeye bağlı kalmaksızın serbest tüketicilere toptan ya da perakende satış hizmeti sunabilmektedirler. Bu şirketler, Bakanlık görüşü ve kurul onayı ile elektrik enerjisinin ithalatını ve ihracatını da (enterkoneksiyon şartını sağlayan ülkelerden) gerçekleştirebilmektedirler. Elektrik tedarik lisansına sahip özel sektör tüzel kişilerinin, üretim ve ithalat şirketlerinden satın alacağı miktar ile tüketicilere satacağı miktar konusunda “bir önceki yıl ülke içerisinde tüketilen elektrik enerjisinin yüzde yirmisini geçemez” kuralı uygulanmaktadır (6446 Sayılı EPK, m. 3,10).

Dağıtım şirketi tarafından yürütülmekte olan perakende satış faaliyeti, görevli tedarik şirketi tarafından yerine getirilir. Görevli tedarik şirketi, kendi dağıtım bölgesi kapsamında serbest tüketici dışındaki tüketicilere elektrik enerjisi satışını yapmaktadır. Serbest tüketicilere ise (başka bir tedarikçiden enerji sağlamıyor olmaları

koşuluyla) son kaynak tedarikçisi sıfatıyla enerji sağlamakla yükümlüdürler (6446 Sayılı EPK, m.10).

Tüketiciler, 2013 yılından itibaren elektrik dağıtım şirketlerinin yerine elektrik satışı yapan ve adına elektrik tedarikçileri denilen şirketlerden elektrik almaktadırlar. Serbest tüketici, elektrik tedarikçisini kendisi seçebilen gerçek ve tüzel kişileri kapsamaktadır. Serbest tüketici olabilmenin şartı, EPDK tarafından yayımlanan serbest tüketici limitinin üstünde elektrik enerjisi tüketmektir. Serbest tüketim limiti, 2020 yılı için 1.400 kWh olarak belirlenmiştir.

2.3.5. Elektrik İşletim Faaliyeti ve EPIAŞ

Piyasa işletim faaliyeti, organize toptan elektrik piyasalarının işletilmesi ve bu çerçevede mali uzlaştırma işlemlerinin yürütülmesi olarak tanımlanmaktadır. EPIAŞ, piyasa işletim lisansı kapsamında görevini sürdürürken Borsa İstanbul Anonim Şirketi ve TEİAŞ'ın işlettiği piyasalar faaliyet alanının dışında bırakılmıştır (6446 Sayılı EPK, m.11/1, 11/5).

Enerji Piyasaları İşletme Anonim Şirketi (EPIAŞ), 6446 Sayılı Elektrik Piyasası Kanunu ile 6102 sayılı Türk Ticaret Kanunu hükümlerine tabi olarak, 01 Eylül 2015 tarihinde EPDK'dan piyasa işletim lisansını alarak faaliyetlerine başlamıştır.

EPIAŞ'ın temel amacı, enerji piyasalarının etkin, şeffaf, güvenilir bir şekilde planlanması, kurulması, geliştirilmesi ve işletilmesidir. EPIAŞ'ın 2019-2020 stratejik planında enerji piyasalarına dair sürdürülebilirlik ve öngörülebilirlik kavramları öne çıkmakta, yeni ürünlerin geliştirilmesi, bölgesel ve küresel etkinliğe önem verilmesi, kapasite artırıcı uygulamalara gidilmesi konuları üzerine amaçlar sıralanmaktadır. Tarafsız fiyat oluşumları ile enerji piyasalarındaki piyasa işletmeciliği misyonu yerine getirilmeye çalışılmaktadır. Elektrik piyasasının rekabet piyasası koşullarında rasyonel bir şekilde işleyebilmesine dair yapılan ilk girişim 1 Ağustos 2006 tarihinde TEİAŞ bünyesinde kurulan Piyasa Mali Uzlaştırma Merkezi'nin (PMUM) kurulmasıdır. Bir sonraki girişim ise 1 Aralık 2009'da Gün Öncesi Planlama sistemi operasyonlarının başlatılmasıdır. İzleyen yıllarda, 1 Aralık 2011'de Gün Öncesi Piyasası, 1 Temmuz 2015'te ise Gün İçi Piyasası açılmıştır (EPIAŞ, 2019-2023 Stratejik Planı).

Gün öncesi piyasasında (GÖP) katılımcıların verdiği teklifler doğrultusunda alış ve satış miktarlarına dayanarak piyasa takas fiyatları ilan edilmektedir. Elektriğin teslim edilmeden bir gün önceki piyasasının dengelenmesi için oluşturulmuştur. Gün içi piyasası ise GÖP ile Dengeleme Güç Piyasası (DGP) arasında bağlantı sağlama amacıyla oluşturulmuş bir piyasadır. Katılımcılar bu piyasa sayesinde GÖP kapansa bile ek alış-satış (ticaret) işlemleri yapabilmektedirler. DGP ise herhangi bir nedenle oluşabilecek arızaların yaşanması durumunda 15 dakikada devreye girecek yedek kapasiteyi sunmak için oluşturulmuştur (EPİAŞ, 2018 Yılı Faaliyet Raporu).

2.3.6. Elektrik İthalat ve İhracat Faaliyeti

6446 Sayılı Elektrik Piyasası Kanunu'nun 12. maddesince çıkarılan, 17.05.2014 tarih ve 29003 Sayılı RG'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Elektrik Piyasası İthalat ve İhracat Yönetmeliği" nde, elektrik piyasasında ithalat ve ihracat işlemlerinin usul ve esasları açıklanmıştır. Uluslararası enterkonneksiyon koşulunu sağlamak şartıyla ülkeler birbirilerinden elektrik enerjisi ithalat ve ihracatı yapabilmektedirler. Bakanlığın uygun görüş vermesi doğrultusunda, Kurul onayı ile yapılabilecek ithalat ve ihracat faaliyetleri, tedarik lisansları uygun bulunan şirketler tarafından gerçekleştirilebilmektedir. Özel sektör tedarik lisansına sahip şirketler ve EÜAŞ, elektrik ithalat ve ihracatı faaliyetini yapabilen birimlerdir. Üretim şirketleri ise elektrik ihracatı faaliyetini sürdürmektedirler (Elektrik Piyasası İthalat ve İhracat Yönetmeliği, 2021).

2. 3. İthal edilen elektrik enerjisinin yıllık dağılımı (Gwh)

ÜLKELER	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
BULGARİSTAN	2.094,10	3.966,80	4.571,20	5.300,70	4.842,00	4.587,00	2.073,00	2.051,30
GÜRCİSTAN	218,5	79	3,3	293,9	417,5	1.039,30	493,9	414,9
AZERBAYCAN	329,9	277,4	276,7	102,7	0	0	0	0
TÜRKMENİSTAN-İRAN	1.074,60	1.499,70	2.405,00	2.252,00	1.867,70	635,8	160,8	0
YUNANİSTAN	838,7	3,7	173,2	4	8,4	68,3	0,5	10,7
TOPLAM	4.555,80	5.826,70	7.429,40	7.953,30	7.135,50	6.330,30	2.728,30	2.476,90

Kaynak: TEİAŞ, Türkiye Elektrik Üretim-İletim 2018 Yılı İstatistikleri

2. 4. İhraç edilen elektrik enerjisinin yıllık dağılımı

ÜLKELER	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
GÜRCİSTAN	0,00	0,00	0,10	0,90	2,20	0,00	0,80	105,90
BULGARİSTAN	621,80	1,70	0,20	0,20	1,90	3,10	98,00	89,60
YUNANİSTAN	1.790,30	1.704,90	804,70	1.909,40	2.818,60	1.444,30	3.204,90	2.912,00
AZERBAYCAN	19,40	12,90	0,20	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00
TÜRKMENİSTAN-İRAN	0,00	0,00	0,00	0,00	371,80	0,00	0,00	0,00
IRAK	42,50	0,00	421,60	785,40	0,00	0,00	0,00	0,00
SURİYE	1.170,60	1.234,10	0,00	0,00	0,00	4,30	0,00	4,40
TOPLAM	3.644,60	2.953,60	1.226,70	2.696,00	3.194,50	1.451,70	3.303,70	3.111,90

Kaynak: TEİAŞ, Türkiye Elektrik Üretim-İletim 2018 Yılı İstatistikleri

2.4. Spot Elektrik Piyasası İşlemleri

Elektrik depolanamayan bir enerji türü olduğu için en az kayıplarla üretiminin ve tüketiminin sağlanması gereklidir. Bu amaca yönelik olarak elektrik enerjisinin arz ve talebini dengede tutmak için yürütülecek faaliyetler; Gün Öncesi Piyasası (GÖP), Gün İçi Piyasası (GİP) ve Dengeleme Güç Piyasası (DGP) tarafından gerçekleştirilmektedir. Elektrik piyasasındaki dengeleme ve uzlaştırma faaliyetleri, EPIAŞ kurulmadan önce TEİAŞ bünyesindeki Piyasa Mali Uzlaştırma Dairesi Başkanlığı (PMUM) tarafından yürütülüyordu. EPIAŞ'ın 2015 yılında faaliyetlerine başlamasıyla; Gün Öncesi ve Gün İçi Piyasası ve Uzlaştırma faaliyetleri EPIAŞ tarafından, Dengeleme Güç Piyasası ise TEİAŞ tarafından yürütülmektedir.

2.4.1. Gün Öncesi Piyasası (GÖP)

Türkiye’de elektrik üretim ve tüketim planlaması, GÖP’te elektriğin fiziki teslimatından bir gün öncesinde yapılmaktadır. GÖP, EPIAŞ tarafından işletilen, organize ve spot bir piyasadır.

Katılımcıların teklif verdiği fiyat ve miktarlar, günlük ve saat bazında belirlenmektedir. Böylece katılımcılar arasındaki uzlaşma da günlük olarak gerçekleştirilebilmektedir. Kurallar gereği fiyat belirleme, ikili anlaşmalardaki fiyatlar üzerinden gerçekleştirilmektedir. Her bir gün, 00:00’ dan başlar, ertesi gün 00:00’da

son bulur ve beş gün sonraya kadar teklif verebilmek mümkündür (EPIAŞ, Yeni Gün Öncesi Piyasası).

2.4.2. Gün İçi Piyasası (GİP)

Türkiye’de her geçen gün gelişen elektrik piyasasının etkin, verimli, mali yönden güçlü, Avrupa Birliği ile uyum içerisinde bir yapıda olabilmesi için yenilikçi uygulamalar devam etmekte olup, katılımcıların etkinliğini artırmak adına 1 Temmuz 2015 tarihinde “Gün İçi Piyasası” faaliyete başlamıştır. EPIAŞ bünyesinde işletilen, organize bir spot piyasadır.

GİP; Gün Öncesi, Yan Hizmetler ve Dengeleme Güç Piyasalarına ek olarak getirilmiş bir oluşumdur. GÖP ve DGP arasında bağlantı kuran bir piyasadır. Gün İçi Piyasasının faaliyete başlamasıyla arızalar, üretim ve tüketim miktarlarındaki değişimler ve benzer olumsuz durumlar en aza indirilerek denge sağlanması imkânı getirilmiştir. GİP’ te işlemler saatliktir. Günün başlama saati 00:00 olup, kapanış saati ertesi gün 00:00’dır. GİP katılımcıları, bir sonraki gün için tekliflerini her gün saat 18:00’ dan kapı kapanış zamanına kadar gerçekleştirebilmektedirler. Bu piyasada teklif verebilmek için katılımcıların yeterli teminata sahip olmaları zorunludur. Kapı kapanışı fiziksel teslimatın bir saat öncesidir. GİP’ te işlemler kapı kapanış zamanı gelinceye kadar istenilen herhangi bir sürede gerçekleşebilmektedir. GİP’ te verilen teklifler, anlık değerlendirilerek uygun bulunursa karşı yöndeki tekliflerle eşleştirilmektedir (EPIAŞ, Gün İçi Piyasası).

2.4.3. Dengeleme Güç Piyasası (DGP)

DGP, TEİAŞ bünyesinde faaliyetlerini sürdüren organize bir spot piyasadır. Gerçek zamanlı dengeleme, yan hizmetler ve DGP’ den oluşur. DGP’ nin varlık sebebi, elektriğin teslimi sırasında yaşanacak arızalar, tahmin sapmaları, kayıplar gibi bir takım olumsuzluk durumlarında dengeleyici faaliyetlerde bulunmaktır. DGP, işletmecisine (TEİAŞ, Milli Yük Tevzi Merkezi-MYTM) 15 dakika içerisinde devreye girebilecek yedek kapasiteyi sağlamakla görevlidir. Frekans ve taleplerin kontrolü ise yan hizmetler piyasası tarafından yapılmaktadır. Katılımcılar, DGP için emre amade kapasiteleri ile kesinleşmiş günlük üretim kapasitelerini, yük atma ve yük alma kapasitelerini saat 16:00’ ya kadar sistem işletmecisine bildirmektedirler. MYTM, gerekli kontrolleri yaparak varsa düzeltmeleri en geç saat 17:00’ ye kadar yapmaktadır.

DGP, günlük olarak saat 14:00’ de GÖP’ ün tamamlanmasıyla faaliyetlerini başlatmaktadır (EPİAŞ, Dengeleme Güç Piyasası).

2.5. Vadeli Elektrik Piyasası İşlemleri

Spot piyasalar; işlemlerin yapıldığı gün ödeme ve teslimatlarında eş zamanlı olarak yapıldığı piyasalardır. Vadeli piyasalar ise bir mal teslimi, bir hizmet ifası veya bir yükümlüğün ileri bir tarihte ifa edilmesi için tarafların bugünden üzerinde anlaşma sağladığı piyasalardır.

6446 Sayılı Elektrik Piyasası Kanunu’na göre türev piyasalar *“ileri bir tarihte nakit uzlaşması yapılmak üzere elektrik enerjisinin ve/veya kapasitesinin, bugünden alım satımının yapıldığı piyasalardır”* şeklinde tanımlanmıştır. Standart niteliğe sahip elektrik sözleşmeleri, dayanağı elektrik enerjisi veya kapasitesi olan türev ürünler Borsa İstanbul A.Ş bünyesinde işlem görmektedir. BİST çatısı altında bulunan “Vadeli İşlem ve Opsiyon Piyasası” enerji alım ve satım sözleşmelerinin gerçekleştirildiği bir piyasa ortamını yatırımcılara sunmaktadır. Bu piyasada enerji sözleşmeleri aylık, üç aylık ve yıllık baz yük elektrik vadeli işlem sözleşmeleri olarak 3 şekilde işlem görebilmektedir (BİST, 2018).

Lisanslama, çalışma şartlarının planlanması, sermaye piyasası aracı niteliğindeki elektrik enerjisi dayanaklı türev ürünlerin standartlarının belirlenmesi, uzlaştırma işlemleri, işletim tarifeleri, yükümlülükler, gözetim ve denetime dair esaslar Kurum ve Sermaye Piyasası Kurulu tarafından müştereken çıkarılan yönetmeliklerle düzenlenmektedir (6446 Sayılı EPK, m.3/10/11).

EPDK tarafından, “Vadeli Elektrik Piyasası İşletim Usul ve Esasları” başlıklı Kurul kararı, 02.02.2020 tarihli Resmî Gazete’de yayımlanmıştır. Buna göre, EPİAŞ Vadeli Elektrik Piyasası (VEP) işletilmesinden sorumlu kurum olarak kabul edilmiştir. VEP ile fiziksel teslimat yükümlülüğü içeren ileri tarihli işlemler; şeffaf, istikrarlı ve adaletli olarak rekabete dayalı ortamlarda güvenle yapılabilecektir. VEP; İleri Tarihli Fiziksel Teslimatlı Elektrik Piyasası olarak da ifade edilmektedir.

VEP’te işlemler teklif bölgesi, teslimat dönemi ve yük tipi bazında gerçekleştirilir. Kontratlarda sürekli ticaret yöntemi uygulanmaktadır. Katılımcıların sunduğu teklifler anlık değerlendirmeye tabi tutularak uygun bulunursa karşı tekliflerle eşleştirilir. Eşleşen teklifler, katılımcılara teslimat dönemi içinde yük tipi ile

belirlenen zamanda, eşleşme fiyatı üzerinden elektrik enerjisinin teslim edilmesi ya da teslim alınması yükümlülüğünü doğurmaktadır (EPDK, Vadeli Elektrik Piyasası İşletim Usul ve Esasları, m.5).

VEP; ETKB tarafından yapılan açıklamalara göre teknik olarak 2020 sonlarında hazır hale gelerek, 2021 yılının başlarında uygulanması tahmin edilen bir piyasadır. EPIAŞ elektrik kontratlarındaki söz konusu teslimatların güven kaynağı olacaktır ve katılımcılar, VEP sayesinde fiyat riskinden korunabilecektir.

2.6. Elektrik Piyasasında Aktör Kurumlar ve Hukuksal Çerçeve

EPDK: 2001 yılında, 4628 Sayılı Elektrik Piyasası Kanunu ile “Elektrik Piyasası Düzenleme Kurumu” adıyla kurulmuştur. Daha sonra 4646 Sayılı Doğal Gaz Piyasası Kanunu ile “Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu” adını almıştır. İdari ve mali yönden özerk bir tüzel kişiliği vardır. İlişkili olduğu bakanlık ETKB’dir. Kurum sadece elektrik değil, doğal gaz, petrol ve LPG piyasalarındaki enerjinin kaliteli, sürdürülebilir, çevre dostu ve düşük maliyetlerle tüketicilere ulaştırılmasının düzenlenmesinden ve denetlenmesinden sorumludur (<https://www.epdk.org.tr/>).

ETKB: Enerji kaynaklarının çevreye zarar vermeden verimli bir şekilde kullanılarak ülke refahının artırılması misyonunu üstlenen bakanlıktır. Temel vizyonu güvenli bir enerji geleceği sağlamaktır. Enerji konusundaki bütün faaliyetler bakanlığın bünyesinde ve bilgisi dahilinde gerçekleşmektedir. Bakanlığa bağlı Enerji İşleri Genel Müdürlüğü de enerji kaynaklarının verimli ve çevreye duyarlı olarak değerlendirildiği bir başka kuruluştur.

EÜAŞ: Türkiye Elektrik Üretim-İletim (TEAŞ), 05.02.2001 tarih ve 2001/2026 sayılı Bakanlar Kurulu kararıyla EÜAŞ, TEİAŞ ve TETAŞ olarak üçlü bir yapıda teşkilatlanmıştır. 09.07.2018 tarihinde 703 Sayılı KHK ile TETAŞ kapatılarak, EÜAŞ bünyesinde birleştirilmiştir. EÜAŞ, elektrik enerjisinin üretim ve satış faaliyetlerini belirli ilkeler çerçevesinde yürüten bir kamu kuruluşudur.

TEDAŞ: 1970 yılında 1312 Sayılı kanun ile TEK kurulmuştur. Böylece elektrik üretimi, iletimi, dağıtımı ve satışı tek bir kurumda toplanmıştır. TEK, 12.08.1993 tarih ve 93/4789 Sayılı Bakanlar Kurulu kararıyla, özelleştirme politikaları çerçevesinde TEAŞ ve TEDAŞ olarak iki ayrı İktisadi Devlet Teşekkülü şeklinde hizmet vermeye başlamıştır. TEDAŞ, 02.04.2004 tarihinde 2004/22 Sayılı

Özelleştirme Yüksek Kurulu Kararı ile birlikte 21 dağıtım bölgesine ayrılmıştır. 30.09.2013 tarihinde ise İşletme Hakkı Devri ile 21 dağıtım bölgesi özel şirketlere devredilmiştir. TEDAŞ, genel aydınlatma faaliyetlerinden sorumlu kurum kimliğini sürdürerek, dağıtım şirketlerinin denetim görevini üstlenmiş bir kuruluştur.

TEİAŞ: 13.03.2003 tarihinde EPDK'dan aldığı iletim lisansı ile elektrik iletim faaliyetlerini sürdüren bir kuruluştur. Görevi, elektrik enerjisinin üreticisinden tüketicilere dağıtımını gerçekleştirmektir. Diğer bir ifadeyle, elektriğin dağıtım şebekelerine aktarılmasından sorumludur.

EPIAŞ: 6446 Sayılı Elektrik Piyasası Kanunu ve 6102 Sayılı TTK'ya tabi olarak 18.03.2015 tarihinde kurulmuştur. Piyasa işletim lisansındaki enerji piyasalarının kurulum, gelişim ve işletilmesinden sorumludur.

Türkiye elektrik piyasasının işleyişine kaynak teşkil eden pek çok kanun, bakanlar kurulu kararı, yönetmelik, mahkeme kararı vardır. Bu kaynaklar, EPDK'nın kurumsal sitesinde yer almaktadır. Tez konusunun kapsamı dahilinde en çok başvurulmuş hukuksal kaynaklar aşağıdaki gibidir:

* “6446 Sayılı Elektrik Piyasası Kanunu”

* “5346 Sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun”

* “Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliği”

* “Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Enerjisi Üretimi”

* “Elektrik Piyasası Dengeleme ve Uzlaştırma Yönetmeliği”

2.7. Elektrik Piyasasındaki Lisanslı ve Lisanssız Faaliyetler

2.7.1. Lisanslı Faaliyetler

Lisans, “Licere” kelimesinden türemiş, Latince bir kelimedir. Sözlük anlamı “verilen izin, müsaade” dir. Tekel olmayan kamusal hizmetlerin, özel kişiler tarafından, idari izin alınmak suretiyle yürütülmesi usulüne ruhsat (izin) denir (Kent, 2012). EPK m.3/t' de lisans; “*tüzel kişilere piyasada faaliyet gösterebilmeleri için bu kanun uyarınca verilen izin*” olarak tanımlanmıştır. Elektrik piyasasında faaliyet gösterecek olan aktörlerin lisans alma mecburiyeti vardır. Lisans olarak

yürütülebilecek faaliyetler Enerji Piyasası Kanunu'nda belirtildiği üzere; üretim, iletim, dağıtım, toptan satış, perakende satış, işletim, ithalat ve ihracat faaliyetleridir. Lisans başvurusu yapabilecek tüzel kişilerin, anonim şirket ya da limited şirket statüsünde kurulmuş olmaları gerekmektedir. Birden fazla faaliyet yürütmek isteyen tüzel kişilerin, her faaliyeti için tek tek lisans almaları zorunludur. Lisanslar en çok kırk dokuz yıllığına verilebilmektedir. Üretim, iletim ve dağıtım faaliyetleri için ise on yıldan az lisans verilememektedir.

2.7.2. Lisanssız Faaliyetler

Elektrik piyasasında, lisans alma ve şirket kurma yükümlülüğünden muaf tutularak yürütülebilecek faaliyetler de vardır. Bu faaliyetler, lisanssız yürütülebilecek faaliyetler adı altında EPK'nın 14. maddesinde düzenlenmiştir. Kurulu güç kapasitesi azami 1 MW olan ve ürettiği enerjinin tamamını iletim veya dağıtım sistemine vermeksizin kullanan, üretim ve tüketimin aynı ölçüm noktasında yapıldığı yenilenebilir enerji üreten üretim tesisleri, lisanssız faaliyet yapmaktadırlar. İhtiyacın üzerinde elektrik üretimi söz konusu olduğunda ise üretim fazlası elektrik enerjisi sisteme verilerek, son kaynak tedarik şirketi tarafından belirli fiyattan alınmaktadır (6446 Sayılı EPK, m.14/b/d). Bu tez çalışmasının uygulama kapsamındaki örnek işletme, lisanssız üretim yapan bir elektrik üretim tesisi olduğu için ilerleyen bölümlerde konu hakkında daha ayrıntılı bilgiler verilmiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

GÜNEŞ ENERJİSİNDEN ELEKTRİK ENERJİSİ ÜRETİLMESİ

3.1. Güneş Enerjisi Uygulama Alanları

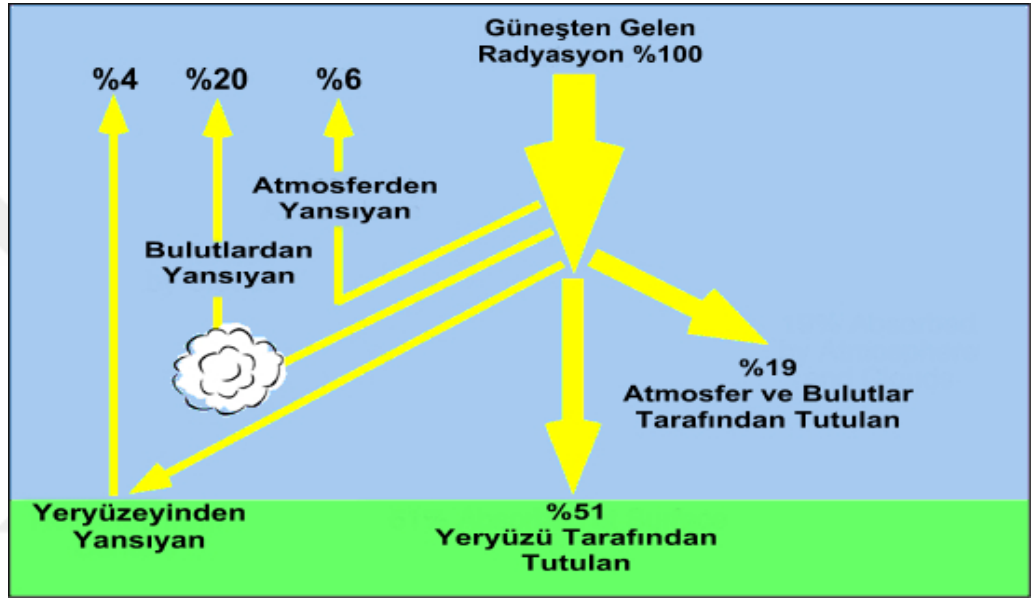
Güneş, dünyadaki bütün canlıların yaşamları için büyük bir enerji kaynağıdır. Güneş sadece yeryüzünü aydınlatmanın ötesinde, yararlandığımız diğer pek çok kaynağın da varlık sebebidir. Rüzgârlar, okyanus akıntıları, gel-git olayları, biokütle enerjisi gibi çeşitli kaynaklar aslında güneş enerjisi sayesinde başkalaşım geçirmiş doğal varlıklardır. Doğadaki akarsular gücünü güneşten almakla birlikte fosil yakıtların meydana gelmesinin temelinde güneş enerjisi birikimleri olduğu bilinmektedir (Varınca, Gönüllü ve Talha, 2006).

Güneş, doğada serbest olarak bulunan, devamlılık özelliği gösteren ve doğaya herhangi bir zararı olmayan bir kaynaktır. Güneş enerjisi taşıdığı bu özellikleri ile fosil nitelikli kaynaklardan ayrılmaktadır. Günümüzde ülkeler fosil nitelikli enerji kaynaklarının birçoğunu başka ülkelere ithal etmektedir. Bu nedenle yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim yapabilmek, ülkelerin enerjide dışa bağımlılıklarını azaltarak kendi enerjilerini üretmenin yoludur.

Güneş enerjisi, güneşin çekirdeğinde meydana gelen füzyon sürecinin sonucunda meydana gelen ışıınım enerjisidir (Öztürk ve Kaya, 2019). Güneşten gelen ışıınımlar; direkt ve difüz (yaygın) ve yansıtılmış güneş ışıınımları olmak üzere üçe ayrılmaktadır (İlgin Beyazıt, Bulut ve Demirtaş, 2016). Atmosferden geçerek, yön değiştirmeden doğrudan yeryüzüne ulaşabilen ışıınımlar direkt güneş ışıınımıdır. Atmosferde dağılarak havadaki partikül ve moleküller vasıtasıyla veya bulutların yansıtması ile oluşan ışıınımlar ise yayılı güneş ışıınımları olarak adlandırılmaktadır.

Üçüncü tür olarak kabul edilen yansıtılmış güneş ışınimleri ise yeryüzündeki toprak, kar, bitki ve ağaclar gibi etkenlerin yansittiği güneş ışınimleri dır.

Direkt ve yayılımla oluşan güneş ışınlarının bütününe tam ışınım adı da verilmektedir. Bu ışınım, solar (güneş) teknolojilerinde kullanılmaktadır. Tam ışınım miktarı mevsimlere ve hava koşullarına göre değişken bir yapı sergilemektedir. Havanın bulutlu olduğu zamanlarda yayılım ışınlarının yoğunluğu %80 seviyelerinde olsa dahi 400 W/m^2 enerji oluşumu mümkün olabilmektedir (Öksüz, 2014).



3. 1. Güneş ışınımının dağılımı

Güneş ışınımının hepsi yeryüzüne ulaşmamaktadır. Yaklaşık %30'u atmosferden geri yansıtılmaktadır. Güneş ışınımının yaklaşık %20'si atmosfer ve bulutlarda tutulduğu için burayı geçerek dünya yüzeyine ulaşabilen ışınım miktarı %50 seviyelerindedir. Dünya güneş ışınimleri ile ısındığı için de canlılar hayatlarını sürdürebilmektedirler (Ceylan ve Gürel, 2018). Atmosferde biriken sera gazlarının yarattığı olumsuz etkinin dünyanın küresel olarak ısınmasına neden olduğu gerçeğinden yola çıkan araştırmacılar, incelemelerinde yaşanabilir bir gelecek için alternatif enerji kaynaklarına yönelmenin gerekliliğini ortaya koymuşlardır. Günümüzde yenilenebilir enerji kaynakları tüm dünya ülkelerinin gelecek enerji planlamasında yerini almıştır. 1970 yılından sonra güneş enerjisine dayalı sistemlerin oluşturulması yaygınlaşmıştır.

Yenilenebilir bir kaynak olma özelliği taşıyan güneş, sürekliliğini hiçbir zaman kaybetmeyecek yapısı sayesinde alternatif enerji kaynakları meydana getirebilmektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının ortak özelliği, kaynaklarının tükenme hızlarına kıyasla çok çabuk kendilerini yenileyebilmeleridir (Ceylan ve Gürel, 2018).

Güneş enerjisine dayalı teknolojiler çeşitli şekillerde meydana gelebilmektedirler. Ancak temel olarak ısı ve elektrik teknolojileri olarak iki grupta sınıflandırılmaktadırlar. Güneşin sahip olduğu potansiyelden faydalanılarak ısı ve elektrik enerjisi elde edilmektedir. Aktif ve pasif sistemler olarak da adlandırılan bu yapılanmalarda aktif sistemler elektrik üretiminde kullanılırken, pasif sistemler daha çok sıcak su temininde kullanılmaktadır (Kabir, Kumar, Kumar, Adelodun, and Kim, 2018). Isı ve elektrik enerjilerini elde etmek için kullanılan teknik malzeme, yöntem ve araçlar farklıdır. Güneş kolektörleri, ısı enerjisi elde etmek için kullanılırken, güneş pilleri ve güneş panelleri elektrik enerjisi üretmek için yararlanılan cihaz ve ekipmanlardır. Bu çalışmada güneş enerjisinden elektrik enerjisi üretilmesi konusu üzerinde durularak bir GES santralinin elektrik üretim faaliyetleri ve muhasebe yapısı ele alınmıştır.

3.1.1. Isı Üretim Alanı

İnsanoğlu tarih boyunca güneşin ısı etkisinden yararlanarak sürekli gelişen yeni teknolojiler ortaya koymuştur. Günümüzde basit kullanımlı araçlardan karmaşık düzenekli yapılara kadar pek çok farklı türde uygulamalarla enerji çeşitliliği ve verimliliğinde artış sağlanabilmektedir.

Isı üretim alanında, güneşin yaydığı ısı, kolektörler yardımıyla toplanarak ısı enerjisi olarak kullanılmaktadır. Kolektörler, dağıtım işlevini üstlenmiş araçlardır. Kolektörler vasıtasıyla küçük kesitli borulardan gelen sıvılar, ana boruda toplanmaktadır. Böylece büyük çaplı bir giriş karşılığında küçük çaplı çok sayıda çıkış işlemi yönetilebilmektedir (<https://desenerji.com/yerden-isitma/kollektor/>). Güneş kolektörlü sistemler, toplanan enerjiyi içerisinde bulunan bir akışkan yoluyla gerekli uygun ortamlara aktaran bir yapılanmaya dayalıdır. Genellikle binalarda sıcak su elde edilmesinde, havuzların ve seraların ısıtılmasında, yerden ısıtılmalı sistemlerde ve soğutma sistemlerinde kullanılmaktadır.

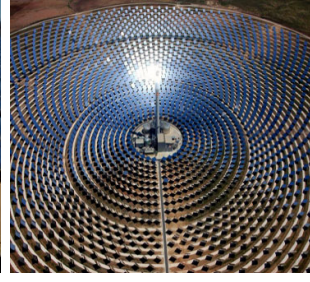
Kullanılan kolektörlere bağılı olarak farklı türde güneş kolektörleri vardır. Düzlemsel kolektörler, parabolik çanak tipi kolektörler, parabolik oluk kolektörler, merkezi alıcı tipi kolektörler bunlardan bazılarıdır (Ertuğrul ve Kurt, 2009). “Güneş ısıı güç santralleri” olarak isimlendirilen bu sistemde güneş enerjisi kullanılarak elektrik üretimi yapıldığı için temelde hepsi aynı yöntemle çalışmaktadır. Güneşten gelen enerji, kolektörler (toplaçlar) vasıtasıyla toplanarak bir akışkanın ısıtılması sağlanarak buhar gücü oluşturulmakta ve tıpkı termik santrallerinin işleyişinde olduğu gibi daha sonra buhardan, türbin jeneratör ünitesi ile elektrik üretilmesi gerçekleşmektedir (Öztürk ve Kaya, 2019). Düzlemsel kolektörler, yaygın olarak evlerde sıcak su ihtiyacını karşılamak için kullanılmaktadır. Çok fazla sıcaklık gerektirmeyen sistemler için genellikle düzlemsel kolektörler tercih edilmektedir. Güneş ışınları gelecek şekilde sabit bir açı hesaplaması ile yerleştirilen kolektörler yardımıyla özel kaplamalı plakalara güneş ışınları geldiğinde bir akışkanın ısıtılması süreciyle işleyen teknik bir yapıya sahiptir. Parabolik çanak tipi kolektörlerin ve parabolik oluk tipi kolektörlerin işleyiş yapısı birbirlerine benzemektedir. Parabolik oluk tipi kolektörler ile üretim yapan santrallerde, çalışma sıvısı adı verilen bir akışkanın kolektörlere yerleştirilmiş absorban borular içinde dolaşması sağlanmaktadır. Borularda ısınan sıvı eşanjör adı verilen aletler yardımıyla kızgın buhar haline getirilmektedir. Parabolik çanak kolektörlerini kullanan santrallerde de işleyiş aynı şekildedir ancak bazı santraller elektrik üretme işini doğrudan yapabilen bir motoru (stirling) merkeze yerleştirmek yöntemini de uygulayabilmektedirler. Böylece elektrik üretiminden başka buhar ve atık ısı da oluşmaktadır (Girgin, 2011). Merkezi alıcılı sistemlerde ise, düzlemsel aynaların yansıtma özelliğinden yararlanılarak merkezi ısı alıcılarına güneş ışınlarının yansıtılması yöntemi kullanılmaktadır. Daha sonra alıcılarda ısıtılan akıcı sıvılar aynı yöntemlerle elektriğe dönüştürülmektedir.



ParabolikÇanak
Tipi Kolektörler



Parabolik Oluk Tipi Kolektörler



Merkezi Alıcılı Sistemler

3. 2. Güneş ısııl güç santralleri

3.1.2. Elektrik Üretim Alanı

Elektrik enerjisi üretmek için kullanılan teknolojik yapılarıdaki gelişmeler sayesinde ülkeler sahip oldukları enerji kaynaklarına her geçen gün yenilerini eklemektedirler. Elektrik enerjisi üretmek için kullanılabilecek kaynakların kıt olması, bu kaynakların gelecek nesiller için de planlı kullanılmasını gerektirmektedir. Etkin ve verimli şekilde enerji politikaları oluşturmak yalnızca yaşanan dönem için değil gelecek dünya koşulları için de yapılabilecek en iyi yatırımlardandır. Ülkelerin sosyoekonomik gelişmişlik seviyeleri, enerji taleplerinin karşılanmasında belirleyici ve etkileyici olmaktadır. Sürdürülebilir bir büyüme başarısı yakalayabilmek her ülkenin hedefidir. Bu hedefleri gerçekleştirebilmek için yapılması gerekenlerden birisi de elektrik enerjisini yeterli miktarlarda, uygun maliyetlerle, doğaya zarar vermeden ve yerli kaynaklarla üretebilmektir.

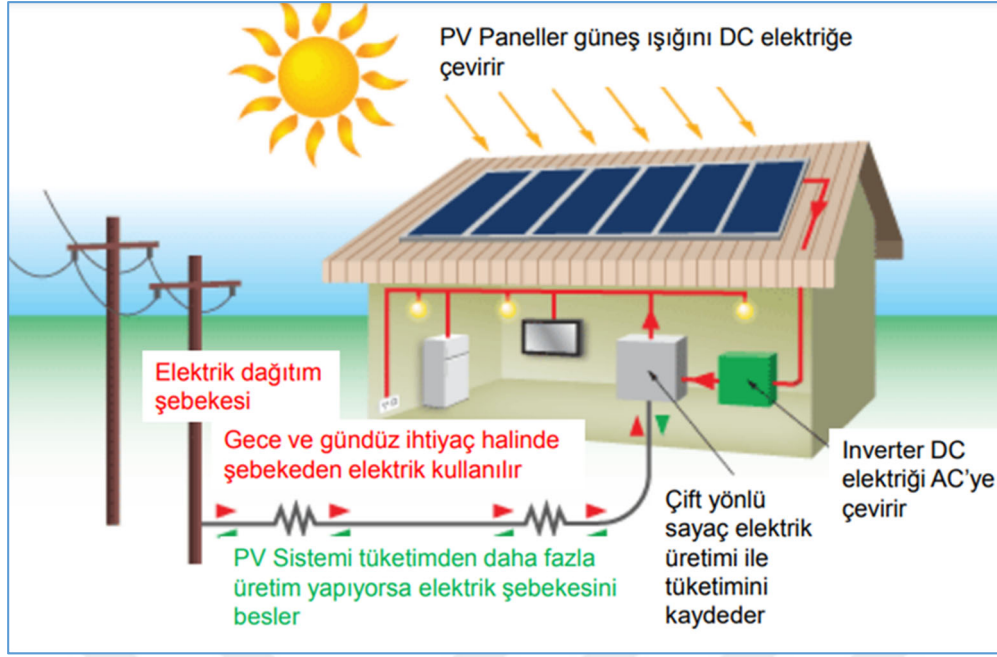
Güneş enerjisinden elektrik üretmek için güneş pilleri ve termik santrallerden yararlanılmaktadır (Yiğit ve Atmaca, 2018). Termik santrallerde yakıt olarak katı, sıvı ve gaz halindeki kömür, petrol ve doğalgaz kullanılmaktadır. Fosil nitelikli bu kaynaklar termik santrallerde kullanılarak ısı enerjisinden elektrik enerjisi üretilmesi mümkün hale gelmektedir.

Termik santraller; buhar türbinli santraller, gaz türbinli santraller, dizel santraller ve nükleer santraller olmak üzere türlere ayrılmaktadır. Genel olarak bu santrallerin çalışma prensibi benzerdir fakat kullanılan yakıtın türüne göre etkileri ve maliyetleri değişebilmektedir. Örneğin buhar türbinli santraller; buhar kazanlarındaki yakıtların yanması sonucu ortaya çıkan yüksek basınçlı buharın türbinlerde dönmesi sayesinde mekanik enerji elde edilmesi ve daha sonra bu mekanik enerjinin alternatörler yardımıyla elektrik enerjisine dönüştürülmesi ile çalışmaktadır. Nükleer

santrallerde; uranyum, toryum, plütonyum gibi atomların reaktörlerde parçalanması ile açığa çıkan yüksek basınçlı ısı enerjisinin buhar kazanlarında kullanılarak ilk aşamada mekanik enerjiye ardından elektrik enerjisine dönüştürülmesi şeklinde bir işleyiş söz konusudur. Elektriğin kesintiye uğradığı anlarda devreye girmesi için tasarlanan jeneratörler ise küçük ölçekli dizel santrallere örnektir. (<https://www.electricityturkey.com/termik-santral-nedir-termik-santral-cesitleri-nelerdir/>). Mekanik enerjiyi elektriğe çevirmeye yarayan araçlara jeneratör adı verilmektedir. Jeneratörler doğru akım ürettiklerinde dinamo, alternatif akım ürettiklerinde alternatör olarak adlandırılmaktadır.

Güneş enerjisi kullanılarak elde edilecek elektrik enerjisi için diğer bir uygulama güneş pilleri kullanımıdır. Güneş pilleri; kaynaklarda fotovoltaiik hücreler veya solar hücreler gibi farklı şekillerde de ifade edilebilmektedir. Güneş pilleri, yüzeyine gelen güneş ışınını (foton) doğrudan elektrik haline çeviren yarı iletken maddelerdir.

Güç çıkışını yükseltmek için gereken sayıda güneş pilleri birbirine paralel veya seri bağlanmak yoluyla bir yüzeye monte edilmektedirler. Oluşan bu yapıya fotovoltaiik (PV) modül veya güneş hücresi modülü adı verilmektedir. Güç talebine göre, modüllerde birbirine seri veya paralel bağlandığında daha büyük güçler elde edilebilmesi mümkündür. Böylece birkaç Watt'tan MegaWatt seviyelerine doğru farklı büyüklüklerde PV sistemler meydana gelebilmektedir (Öztürk ve Kaya, 2019). Piller, paralel devre oluşturulduğunda voltaj değişmezken akım iki kat artmaktadır. Piller, seri devre ile bağlandığında ise akım değişmezken, voltaj iki kat artış göstermektedir. Bu şekilde panellerden 12-600 V aralığında gerilim sağlanabilmektedir (Kocakuşak, 2018). Güneş pilleri; akümülatörler, invertör adı verilen dönüştürücüler, akü kontrolü sağlayan şarj cihazları ve farklı türlerde elektronik destek devreleri ile sistematik bir bütün (PV sistem) oluşturmaktadırlar.



3. 3. Fotovoltaik panellerden elektrik üretilmesi

Güneş enerjisi, dünya üzerindeki bir yere gün doğumuyla gelmeye başlamaktadır. Daha sonra öğle vaktinde en yüksek aşamaya ulaşmaktadır ve gün batımına doğru azalarak sıfıra inmektedir. Ekvatorial kuşaklarda birim başına günlük olarak gelen güneş enerjisi miktarı yaklaşık 5 kWh'dir. Bu durum Namibya gibi ülkelerde 7 kWh'lere kadar çıkabilmektedir. Türkiye'de bu değer ortalama 4.2 kWh'dir (Yiğit ve Atmaca, 2018).

Türkiye ekvatora göre 36-42° kuzey paralelleri arasında, “güneş kuşağı” olarak adlandırılan bölgede yer aldığı için güneşten yararlanma konusunda avantaj sahibi ülkelerden birisidir ancak güneş potansiyeli yüksek olmasına rağmen elektrik üreten kurulu santral gücü düşük bir ülkedir, bu konuda gerekli ar-ge çalışmaları sürdürülmektedir.

3.2. Fotovoltaik Panel Sistemi (PV Sistemler)

Güneş enerjisinden elektrik enerjisi elde edebilmek için fotovoltaik teknolojisi geliştirilmiştir. Fotovoltaik sözcüğü foto (ışık) ve voltaik (elektrik) sözcüklerinin birleşmesinden oluşmuştur. Anlam olarak ışıktan elektrik üretilmesini ifade etmektedir. Işık, güneşten saniyede 300.000 km hızla uzayda yol kat eden elektromanyetik bir dalgadır. Foton, ışık enerjisi yumağı, elektromanyetik dalga paketi anlamına gelmektedir (Öztürk ve Kaya, 2019). Fotovoltaik paneller (pil ya da

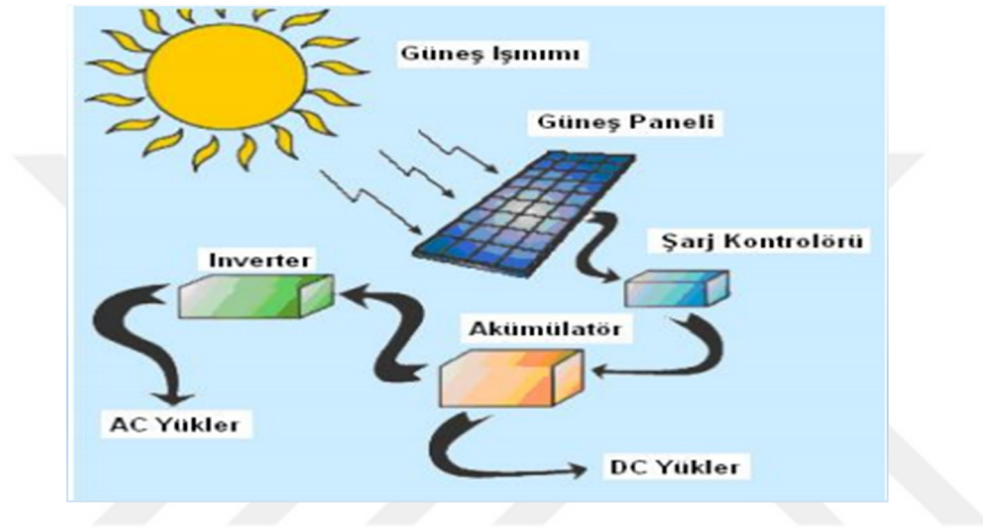
hücreler), yeryüzüne gelen güneş ışınlarını, yarı iletkenlik özelliği ile doğrudan elektrik enerjisine dönüştüren araçlardır. Güneş enerjisi hücrelerinin temel prensibi olan fotovoltaiik etki, ilk olarak 1839 yılında Alexandre-Edmond Becquerel isimli bir Fransız fizikçi tarafından keşfedilmiştir. Gümüş kaplı platin bir tabakaya güneş ışınımı geldiğinde, elektrik üretilmesinin mümkün olduğunu gözlemlemiştir. Çalışma alanları; güneş spektrumları, manyetizma, elektrik ve optik üzerine gerçekleşmiştir (Peck, 2011). PV teknolojisi, yüksek maliyet gerektiren bir yenilenebilir enerji teknolojisi olmakla birlikte, tasarım ve kurulumu kolay bir teknolojidir.

Fotovoltaiik piller (hücreler) yaklaşık 0.5 volt gerileme sahiptirler. Güneş pilleri seri olarak bağlandıkları zaman fotovoltaiik modülleri meydana getirirler. Klasik bir modül, 20 tane pilin bağlanmasıyla, güneşli havalarda 12 Volt, yani 120 Watt elektrik üretebilmektedir. Modüller, seri bağlandığında gerilim, paralel bağlandıklarında akım artar. Modüllerin birleşmesinden paneller, panellerin birleşmesinden de solar diziler oluşmaktadır (Rüstemli, Dinçadam ve Demirtaş, 2009).

Yapısında serbest elektron bulunduran maddelere bir kuvvet uygulandığında bu elektronlar negatif alandan pozitif alana tek yönlü hareket etmeye başlamaktadırlar ve böylece elektrik yüklerinin hareketiyle akım denilen olay gerçekleşmektedir. Akım, iletken bir madde içindeki yük hareketidir ve sabit değildir. Akımın şiddetini ölçen araca ampermetre denir. Elektrik akımı doğru akım (direct current, DC) ve alternatif akım (alternating current, AC) olarak iki şekilde meydana gelmektedir. Doğru akım; elektriğin taşıdığı yüklerin yüksek potansiyelden düşük potansiyele sabit bir şekilde, aynı yöne akmasıdır. Bu akımın zamana bağlı olarak yönü ve şiddeti değişim göstermemektedir. Alternatif akım ise yönü periyodik şekilde değişebilen akım türüdür. Evlerde kullanılan çamaşır makinesi, buzdolabı, bulaşık makinesi gibi beyaz eşyalar alternatif akımla çalışan aletlerdir. Televizyon, müzik çalarlar gibi eşyalar ise alternatif akımı, doğru akıma çevirerek kullanan cihazlardır (Küçükaya, 2016; Öztürk ve Kaya, 2019).

Güneş pilleri güneşten gelen enerjiyi DC elektrik enerjisine çeviren cihazlardır. Türkiye’de alternatif akım kullanıldığı için (220 V), bir invertör yardımıyla DC elektriğin AC elektriğe dönüştürülerek cihazlarda kullanılması gerçekleşmektedir. Ayrıca güneş pilleri ile oluşturulan fotovoltaiik sistemlerde üretimi gerçekleştirilen elektriğin %100’ü sisteme aktarılmamaktadır. Mutlaka bir miktar enerji kaybı

gerçekleşmektedir. Sistemi meydana getiren teknik ekipmanların verimliliklerine göre genellikle kullanılan panellerin verimliliği %80 seviyelerindedir (Gözmen, Bengi ve Dilsel, 2018). Güneş pillerinin kare, dikdörtgen veya daire şekillerinde üretilmeleri mümkündür. Fotovoltaik hücrelerinin alanları yaygın olarak 100 cm² ölçüye sahiptir ve kalınlık değerleri 0,2-0,4 mm aralığındadır. Güneş ışınları fotovoltaik hücrelere geldiği zaman, uç kısımlarında gerilim oluşmaktadır. Böylece fotoelektrik reaksiyondan yararlanan hücreler, güneşin gönderdiği ışınları doğrudan olarak elektrik enerjisine çevirmektedir.



3. 4. Fotovoltaik sistem şeması

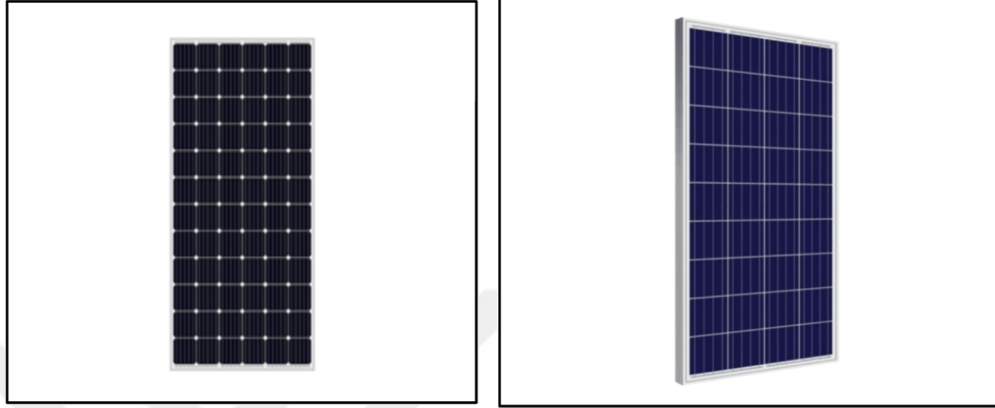
Güneş enerjisini doğrudan elektrik enerjisine dönüştürmek için birtakım metaryallerden yararlanılmaktadır. PV teknolojilerinde, fotovoltaik etkiye sahip silikon gibi yarı iletken malzemeler kullanılmaktadır. Güneş ışınımının sahip olduğu fotonlar, bu maddelerin yüzeylerine geldiğinde, atomu oluşturan elektronların hareket etmesine neden olmaktadır ve elektrik oluşumu gerçekleşmektedir.

Güneş panelleri, silisyum adı verilen yarı iletken bir maddeden yapılmaktadır. Dünyada saf silisyum maddesini üreten firmaların sayıca az olması, panel teknolojisini maliyetini etkilemektedir (Ceylan ve Gürel, 2018). Genellikle üç türde güneş paneli üretilmektedir:

Monokristal (Tekli) Güneş Panelleri: Yüksek dereceli silikon bir yapı içerdiklerinden yaklaşık olarak %20-24 verim oranına sahip panellerdir. Verim oranı yüksek olmakla birlikte maliyetleri de yüksektir. Üretici firmaların çoğu bu tür

panellere 25 yıllık garanti vermektedirler. Bu nedenle genellikle uzun vadeli yatırımlar için tercih edilmektedirler (<http://www.solarportall.com/gunes-paneli-cesitleri>).

Polikristal (Çoklu) Güneş Panelleri: Ortalama %15 verim oranına sahip panellerdir. Verimlilikleri monokristal yapıli panellere kıyasla daha düşük olan bu panalelerin maliyetleri avantajlı kabul edildiğinden piyasada en çok kullanılan türdür.



3. 5. Monokristal panel ve polikristal panel

Amorphous Silisyum Güneş Panelleri: İnce tabakaya sahip güneş panelleridir. Esnek Solar Paneller ve İnce Film Solar Paneller olarak çeşitleri vardır. Yaklaşık olarak %8-10 verim oranına sahiptirler. Esnek Solar paneller, rulo halinde sarılabilir yapıda olduklarından taşınabilirlikleri kolaydır. Çatılar gibi küçük hacimli alanlarda kullanımları ile öne çıkmaktadırlar.



3. 6. Esnek solar panel ve ince film solar panel

Güneş enerjisini %5 ve %20 oranları aralığında verim sağlayarak elektrik enerjisine çevirebilmek mümkündür. Bu dönüşümden sağlanacak verim fotovoltaiik hücrelerin yapısına bağlıdır. Çok sayıda fotovoltaiik hücre birbirine seri olarak ya da paralel bağlandığında ve ardından bir yüzeye yerleştirildiğinde fotovoltaiik modüller meydana getirilerek Mega Watt seviyelerinde güç üretilebilmektedir. Güneş pillerinin

ortaya çıkardığı doğru akım depolanmak istendiğinde, şarj regülatörü veya batarya gibi elektronik aletler gerekmektedir. İnverter adı verilen dönüştürücüler sayesinde doğru akım alternatif akıma dönüşür ve elektrik enerjisinin tüketime hazır hale getirilmesi sağlanır (Kılıç, 2015). Güneş panellerinin verim kalitesini korumak ve artırmak için yüzey temizliğine ve gölgelemenin önlenmesine dikkat edilmesi gerekmektedir.

Güneş pillerinden yararlanılacak alanlar, şebekeye bağımlı (on-grid) veya şebekeden bağımsız (off-grid) olarak kurulan sistemlere göre farklılaşmaktadır. Şebekeye bağımlı olmayan kurulumlar daha çok binaların içten ve dıştan yapılan aydınlatma sistemlerinde, gözlem evlerinde, tıbbi amaçlı soğutmalarda, deniz feneri aydınlatmalarında, tarımsal sulama sistemlerinde, parkların, otoyolların aydınlatılmasında vs. kullanılmaktadır. Şebekeye bağımlı olarak kurulan sistemler PV sistemler ve Konsantre Güneş Enerjisi (CSP) sistemlerinde hayat bulmaktadır (Kara, 2013; Tabak, 2018). Yoğunlaştırılmış güneş enerjisi sistemleri olarak da bilinen CSP sistemler, termal ve fotovoltaik şeklinde iki yolla üretim gerçekleştirmektedir. CSP sistemleri güneş ışınlarını mercekler yardımıyla veya parabolik kanallı toplayıcılar ile topladıktan sonra buhar gücü ve termal vasıtalar kullanarak elektriği depolamaktadır. Sıcaklıkları 300 ile 400 °C arasındadır. Toplam uzunlukları ise 150- 200 metre aralığında değişmektedir. CSP tesislerinin en ünlü örneği ABD'nin Kaliforniya eyaletindeki "Solar Energy Generating Systems" (SEGS) konsantre güneş enerji santralidir. Bu sistemler buhar türbinleri gibi ek ekipmanlar gerektirdiğinden fotovoltaik modüllerine göre daha maliyetlidirler ancak verim oranları bir kat daha yüksektir (Özcan, 2013; Kaygusuz, 2011).

3.2.1. Fotovoltaik Panellerin Avantajları-Dezavantajları

Güneş Panellerinin avantajları aşağıdaki gibidir (Atakul, Kalender, Gezici ve Eliçin, 2015; Pagliaro, Ciriminna and Palmisano, 2008; Akarslan, 2012):

* Faydalanılacak enerji kaynağı sonsuzdur ve bedavadır.

*Yakıt sorunu yoktur.

*Güneş enerjisini elektrik enerjisine dönüştürme işlemini %25 oranında yüksek bir verimle gerçekleştirir.

* Kullanım ömürleri yüksektir. 25-30 yıl garantili üretimi gerçekleştirilen paneller vardır. Başka bir ifadeyle mekanik açıdan kolay yıpranmazlar uzun yıllar kullanıma dayanıklıdırlar.

* Fabrikasyon üretim gerçekleştirilebildiği için temini ve montajı kolaydır.

* Temiz, çevre duyarlılığı yüksek araçlardır. Radyoaktif madde salınımı olmadığı için asit yağmurları ve küresel ısınmaya neden olmazlar. Geri dönüşüme uygundurlar.

*Az bakım gerektiren, ergonomik, taşınabilir cihazlardır.

*Çalışırken sessizdirler.

*İşletme maliyetleri düşüktür. İşletme kolaylığı özelliği taşımaktadırlar.

*Hükümetler tarafından desteklenmektedirler.

*Diğer enerji kaynaklarından ayrı özellikler taşıdıkları içi yaşanabilecek olası enerji krizlerinden etkilenmezler.

Güneş panellerinin dezavantajları (Ceylan ve Gürel, 2018; Rüstemli vd., 2013; Kajela and Manshahia, 2017):

*Güneş kaynaklı elektrik üretimi tamamen ülkelerin dünya üzerindeki konumuna bağlıdır. İklimsel özellikler nedeniyle ülkelerin güneş ışığına maruz kalma süreleri değişebilmektedir.

*Bulutlu ve yağmurlu günlerde panellerin verimliliği azalır.

*İlk yatırım maliyetleri yüksektir. Enerji faturalarında tasarruf sağlanabilmesi için, uzun yıllar bu maliyetlerin düşürülmesi gerekir.

*Günlük veya saatlik enerji çıktılarının tahmini zordur.

* Birim yüzeyler güneş ışığını daha az alacağı için büyük yüzeylerin kullanımı gerekmektedir.

*Güneş pillerini şarj etmek için güneş enerjisi kullanıldığından, bazı güneş enerjisi gerektiren elektrikli cihazlar geceleri kullanılamamaktadır.

*Güneş ışıınımı süreklilik göstermediğinden depolama gerekmektedir. Depolama imkanları ise kısıtlıdır. Depolamanın yapılabildiği sistemler de ise verim düşüktür.

*Sıcaklık arttıkça panellerin verimleri düşmektedir. Panellere gelen güneş ışınimleri ile birlikte elektrik üretimi gerçekleşirken aynı zamanda ısı enerjisi de açığa çıkmaktadır. Panellerin ısı enerjisinin etkisiyle sıcaklığı yükseldiğinde akım artmasına rağmen üretilen voltaj düşmektedir. Voltaj düşmesi, verim kaybı yaratmaktadır.

3.3. Türkiye’de Güneş Enerjisi Sistemlerine Verilen Teşvikler

Dünya üzerindeki fosil enerji kaynaklarının dağılımında her ülke pastadan payına düşeni almakla birlikte; yenilenebilir, yerli ve çevreye duyarlı enerji kaynaklarının artırılmasına yönelik girişimler ve politikalar her geçen gün artmaktadır. Ülkeler enerji konusundaki misyon ve vizyonlarını belirlerken öncelikle sahip oldukları enerji kaynaklarının analizini yaparak, bunları artırmanın yollarını araştırırlar. Özellikle gelişmiş ülkeler, yenilenebilir enerji alanında çok çeşitli destek mekanizmaları geliştirmektedirler. Türkiye’de altyapı çalışmalarının yetersizliği, mevzuatların yeni olması gibi nedenlerden dolayı yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim sınırlı kalmaktadır. Enerjide ithal bağımlılığı yüksek bir ülke olan Türkiye, son yıllarda içinde güneş enerjisinin de bulunduğu yenilenebilir enerji yatırımlarına ağırlık vermektedir. AB ülkelerinde bu alanda verilen teşvikler, güneş enerjisine dayalı sistemleri artırmaktadır. Ülkemiz sahip olduğu güneş enerjisi potansiyelini kullanarak dışa bağımlılığı azaltmak için teşvik mekanizmasını artırmalıdır. Enerji üretebilen ülkeler, dünya pazarlarında söz sahibi olabilmektedirler.

Türkiye’nin uyguladığı teşviklerin başında; sabit fiyat garantisi, ihale yöntemi, mali teşvikler (gümrük ve vergi muafiyetleri ile KDV istisnası) ve lisanssız elektrik üretimi gelmektedir. Bunlar içinde en yaygın olanı diğer pek çok ülkede de olduğu üzere sabit fiyat garantisidir. Sabit fiyatlı alım garantisi yenilenebilir enerji kaynaklarının türlerine göre farklı fiyatlarda belirlenmektedir (Yılmaz, 2015).

Türkiye, yenilenebilir enerji konusundaki teşvik politikalarına ilk olarak 18.05.2005 tarihinde 25819 sayılı RG’ de yayımlanarak çıkarılan “5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun” ile başlamıştır. İlgili kanunla bütün yenilenebilir kaynaklar için 5,5 Euro cent/kWh bedel üzerinden alım garantisi uygulaması başlatılmıştır. Daha sonra belirlenen fiyatın düşük kalması üzerine kanunda değişikliğe gidilerek yeni bir kanun çıkartılmıştır. 08.01.2011 tarihli RG’ de yayımlanarak yürürlüğe giren “6094 sayılı

Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanunda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun” teşvik mekanizmasına yeni bir boyut kazandırarak, her kaynağa ayrı alım garantisi (I Sayılı Cetvel) getirmiştir.

3. 1. Türkiye’de yenilenebilir enerji kaynaklarına verilen sabit fiyat garantisi (I sayılı cetvel)

Yenilenebilir Enerji Kaynak Yapısına Göre Üretim Tipi	Uygulanacak Fiyatlar (ABD Doları cent/kWh)
Hidroelektrik Üretim Tesisi	7,3
Rüzgar Enerjisine Dayalı Üretim Tesisi	7,3
Jeotermal Enerjiye Dayalı Üretim Tesisi	10,5
Biyokütle Enerjisine Dayalı Üretim Tesisi	13,3
Güneş Enerjisine Dayalı Üretim Tesisi	13,3

Kaynak: 6094 Sayılı Kanun

3. 2. Türkiye’de güneş enerjisi için verilen teknoloji bazında sabit alım fiyat garantisi ve yerli katkı ilavesi (II sayılı cetvel)

Tesis Türü	Yurt İçinde Gerçekleşen İmalat	Yerli Katkı İlavesi (ABD doları)
Fotovoltaik (PV) Enerjiye Dayalı Üretim Tesisi	PV panel entegrasyonu ve güneş yapısal mekanığı	0,8
	PV modülleri	1,3
	PV modülünü oluşturan hücreler	3,5
	İnvertör	0,6
	PV modeli üzerine güneş ışınımı odaklayan malzeme	0,5
	Radyasyon toplama tüpü	2,4
	Yansıtıcı yüzey levhası	0,6
	Güneş takip sistemi	0,6

Yoğunlaştırılmış Güneş Enerjisine Dayalı Üretim Tesisi	Isı enerjisi depolama sisteminin mekanik aksamı	1,3
	Kulede güneş ışığını toplayarak buhar üretim	2,4
	Stirling motoru	1,3
	Panel entegrasyonu ve güneş paneli yapısal mekaniği	0,6

Kaynak: 6094 Sayılı Kanun

Tabloda verilen I ve II sayılı cetvellerden de anlaşılacağı üzere; sabit fiyat garantileri, yenilenebilir enerji çeşitlerine göre farklı oranlarda belirlenmektedir. Yerli enerji politikalarının geliştirilmesini teşvik etmek amacıyla yerli katkı ilavesi adı altında tespit edilen primlerin sabit fiyat garantilerine eklenmesi de teşvik uygulamaları kapsamında gerçekleştirilen uygulamalardandır.

5346 Sayılı YEK Kanunu’nun 6. maddesine göre; yenilenebilir enerji kaynakları konusunda elektrik enerjisi üretim faaliyetinde bulunan gerçek ve tüzel kişiler, ihtiyaç fazlası üretimlerini, dağıtım şirketlerine I sayılı cetveldeki fiyatlar üzerinden “on yıl” süre ile gönderebilmektedirler. İlgili şirketlerin satın aldıkları elektrik enerjisi de YEK Destekleme Mekanizması kapsamında üretilmiş ve sisteme aktarılmış kabul edilmektedir. Ayrıca Lisans sahibi olan gerçek ve tüzel kişiler 31.12.2015’den önce işletmeye giren ve üretim tesislerinde yararlanılan mekanik aksamların yurt içinde üretilmesi koşulunu sağladıklarında beş yıl süre ile II sayılı cetveldeki ek katkılardan da yararlanabilmektedirler.

Yenilenebilir enerji sektörleri için Türkiye’de uygulanan bir diğer teşvik vergiler konusundadır. 6473 Sayılı Katma Değer Vergisi Kanunu’nun 13/j. maddesine göre organize sanayi bölgeleri ile küçük sanayi sitelerinin elektrik, yenilenebilir ve diğer enerji tesislerine ilişkin oluşturulan iktisadi işletmelerinin mal teslimleri ve hizmet ifaları vergiden müstesna tutulmuştur. 2019 yılına kadar yenilenebilir enerji sektöründeki işletmeler KDV istisnasına tabi işletmeler arasında değildi. Yenilenebilir enerji konusundaki bu uygulama Torba Yasa olarak da bilinen 17.01.2019 tarihinde kabul edilen “7161 Sayılı Vergi Kanunları ile Bazı Kanun ve Kanun Hükmünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun” kapsamındaki 17. madde ile getirilmiştir. Yenilenebilir enerji yatırımlarının artırılması adına bu ve benzeri

teşviklerin artırılması gerekmektedir. Çünkü yenilenebilir enerji kaynaklarıyla yapılan üretim, yerli üretimdir. Yerli üretim arttığında ülkelerin cari açıkları da azalacaktır.

Türkiye’de uygulanan diğer teşvikler aşağıda belirtilmiştir (KPMG, 2016; 6446 Sayılı EPK):

*Yenilenebilir enerji kaynaklı üretimlerin teşvik edilmesi amacıyla yola çıkan işletmelere finansal destek amacıyla uygun kredi kolaylığı sağlamak.

*Yatırım ekipmanlarının ithalat veya ihracat yoluyla temininde katma değer vergisi muafiyetinin uygulanması.

*Yatırım ekipmanlarının yurtdışından temininde gümrük vergisi muafiyetinin uygulanması.

*Kurumlar Vergisi İstisnası (6446 sayılı EPK’nın “vergi düzenlemeleri” başlığı altındaki geçici 3. maddesinde, *"elektrik dağıtım şirketleri ile elektrik üretim tesislerinin özelleştirilmeleri kapsamında, 31.12.2023 tarihine kadar yapılacak devir, birleşme, bölünme, kısmi bölünme işlemleriyle ilgili olarak ortaya çıkan kazançlar Kurumlar Vergisinden müstesnadır"* ifadesi yer almaktadır).

* Elektrik santralleriyle ilgisi olmak koşuluyla, yatırım yapılan dönemde sonuçlandırılan belge ve işlemlerin damga vergisi ve harçlardan kanunen muaf kabul edilmesi.

*Diğer fon ve ek ücretlerde muafiyet sağlanması (6446 Sayılı EPK’ya göre 31.12.2020 tarihine kadar işleme girecek olan elektrik santralleri için yatırım ve işletme dönemlerini de içermek üzere 10 yıl süreyle enerji nakil hatları kiralama, irtifak ve kullanma haklarında %85 indirim yapılmaktadır).

*Sübvansiyon verilmesi (6446 Sayılı EPK, 31 Aralık 2015’ten önce üretim lisansı alarak faaliyetlerine başlayan işletmeleri teşviklerin kapsamı dışında bırakmaktadır. Kanuna göre kriterlere uygun işletmeler, faaliyetlerine başladıkları tarihten başlayarak 5 yıl süresince iletim sistemi kullanma bedelinin %50’sini ödemektedirler).

* Lisanssız üretim imkânı (En fazla 1 MW’a kadar kurulu kapasiteye sahip yenilenebilir enerji kaynaklı elektrik santralleri ve diğer benzeri yatırımlar herhangi bir üretim lisansına tabi olmaksızın faaliyet gerçekleştirebileceklerdir).

* Güneş projeleri için rekabetçi ihaleler düzenlenmesi. Güneş enerjisinden yararlanarak belirlenen sürelerde en düşük maliyetle enerji üretebilme amacıyla teklif veren firmalar ihaleyi kazanarak sözleşme yapma hakkını kazanırlar. Böylece uzun vadede (10-15 yıl gibi) elektrik satışı garantisi sağlanmış olur. Toplamda 600 MW kapasite için ilk lisans ihalesi 2013 senesinde başlatılmıştır ve ilk dizi ön lisanslar 2015 senesinde verilmiştir (GÜYAD, 2020). Toplam elektrik üretimi değerlendirildiğinde yenilenebilir enerji kaynaklarının payını artırmak adına Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanı (YEKA) modeli oluşturulmuştur. Modelin hedefleri, yenilenebilir enerjiye dayalı üretim yapan işletmelerden satın alınan elektriğin maliyetlerini düşürmek, yerli üretimi teşvik etmek ve sektörde yeni istihdam kapıları açmaktır. YEKA yönetmeliğinde ilk elektrik üretim tesisi kurulumu 2017 yılında Konya Karapınar'da gerçekleştirilmiştir. Tesisin yaklaşık olarak yıllık 2 milyar kWh elektrik enerjisi üreteceği hesaplanmaktadır (ETKB).

3.4. Dünya’da Yenilenebilir Enerji Sistemlerine Verilen Teşvikler

Fosil nitelikli kaynakların tükenebilir özellik taşıması ve olumsuz çevresel etkilerinin varlığı tüm dünya ülkelerini, alternatif enerji kaynaklarının geliştirilmesi konusunda harekete geçirmektedir. Günümüzde yenilenebilir enerji kaynakları alanında çok çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynakları için verilen teşvik ve destekler ülkeden ülkeye değişebilmekle beraber, aynı amaca hizmet ettikleri için genel çerçevede benzer özellikler taşımaktadırlar.

Teşvik, Türk Dil Kurumunda; “isteklendirme, özendirme” anlamlarına gelmektedir. Hükümetlerin yenilenebilir enerji teşvik ve destekleme politikalarına başvurmalarının nedeni üç grupta toplanabilmektedir. Bunlar; üretimde yüksek teknolojiler kullanarak ülkelerin refah ve kalkınma düzeyini artırmak, enerji güvenliğini sağlamak, fosil kaynakların yarattığı olumsuz çevresel faktörleri en aza indirmektir (IEA, 2011).

Yenilenebilir enerji kaynakları konusunda verilen teşvikler çeşitlidir. Genel olarak düzenleyici ve mali politikalar olmak üzere iki başlıkta sınıflandırılma yapılması mümkündür. Düzenleyici politikalar (teşvikler); sabit fiyat garantileri/prim ödemeleri (tarife garantisi/premium ödeme), elektrik kullanım kotası yükümlülükleri/Yenilenebilir Portfolyo Standartları RPS, Yenilenebilir Enerji

Sertifikalari, net ölçüm/ödeme sistemi, biyoyakıt karışımı/yenilenebilir ulaşım yükümlülüğü, yenilenebilir ısı yükümlülüğü, fosil ısıtma için yakıt yasağı, takas edilebilir REC ve ihale politikaları olarak sıralanabilmektedir. Mali politikalar (teşvikler) ise; vergi teşviki, yatırım ve üretim vergisi kredileri, satış, enerji, CO2, KDV veya diğer vergilerde azaltma, enerji üretim ödemeleri, kamu yatırımı, krediler, hibeler, sermaye, sübvansiyonlar veya indirimler gibi uygulamaları içermektedir (REN21, 2020 Report).

Sabit fiyat garantileri (minimum fiyat garantisi), yenilenebilir enerji yatırımlarını artırmak için, 15-20 yıl gibi uzun vadelerde ödeme garantisi sunan enerji politikalarıdır. Yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanarak üretimlerini gerçekleştiren üreticilere, sabit bir fiyat üzerinden satın alma garantisinin verildiği teşvik uygulamasıdır. Türkiye'nin de uygulamakta olduğu bu yöntem, her bir yenilenebilir enerji kaynağı türüne göre farklı fiyatlar üzerinden oluşturulmaktadır. Sabit fiyat garantisini etkin olarak uygulayan ülkeler Almanya, İngiltere, İtalya, Fransa ve Çin olarak sayılabilmektedir (Abolhosseini ve Hesmati, 2014). Sabit fiyat garantileri, kWh başına ABD Doları cinsinden verilmektedir.

Prim uygulaması, sabit fiyat garantisi yöntemine benzer bir yöntemdir. Yenilenebilir enerji üreticilerinin, üretimlerinin satın alınması konusunda garanti sağlamak bu yöntem tarafından da kabul edilmekle birlikte prim uygulamasında sabit bir fiyat yerine piyasa fiyatına eklenen primler belirlenmektedir. Prim uygulamasında primler sabit olabileceği gibi piyasa fiyatındaki değişken yapıya göre değişken de olabilmektedir (Ulusoy, 2017).

Elektrik Kullanım Kota Yükümlülükleri, yenilenebilir enerji yatırımlarını desteklemek adına devlet politikası olarak uygulanan yöntemlerden bir diğeridir. Sabit fiyat garantilerinden miktar bazlı politika olması yönüyle ayrılmaktadır (Hustveit, Frogner ve Fleten, 2017). Tüketici ve üreticilerin enerji kullanımlarının belirli bir kısmının yenilenebilir enerji kaynaklarından oluşması amacına yönelik verilen kotaları kapsamaktadır. Ülkelerin pek çoğunda yeşil sertifika veya yenilenebilir enerji belgesi (TGC: Tradable Green Certificates) adı altında üreticilere belge verilmesi şeklinde uygulanmaktadır. Hukuki yapısı itibarıyla 1 MWh değerinde yenilenebilir enerji üretilmesi durumunda bir yeşil sertifika hakkı kazanılmaktadır (Yıldırım, 2019). Bu sertifikalar, belirli bir dönemde yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim yapmayı başarmış şirketlere verilmektedir. Sertifikalar numaralıdır ve el

değiştirebilmektedir. TGC verilen bir üretici, ürettiği elektriği TGC ile birlikte veya dilerse ayrı olarak satabilmektedir. Satılmasıyla sertifika el değiştirmektedir ve daha sonrasında yeni sahibi de sertifikayı satabilmektedir. Sertifikaların muhafazası, alım ve satımı işlemleri “Merkezi Sertifika Kayıt Kurumu” bünyesinde elektronik ortamlarda takip edilmektedir. Uygulamada bazı ülkeler bu sertifikalara bir geçerlilik süresi getirmektedir (Ünal ve Gözen, 2007). Kota Yükümlülüğünü uygulayan ülkeler arasında, İngiltere, Çin, Hindistan, Avustralya, Yunanistan gibi ülkeler sayılabilmektedir (REN21, 2020 Raporu).

Net Ölçüm Sistemi uygulamasında amaç, yenilenebilir enerji yatırımlarının teşvik edilmesidir. Genellikle, küçük kapasiteli rüzgâr ve güneş enerjisi santrallerinde uygulanmaktadır. Net ölçüm sistemi, kişilere ürettikleri elektriği kullanma ve satma imkanını aynı anda veren bir sistemdir. Çift yönlü sayaçlar yardımıyla ölçümler yapılarak, şebekeye verilen ve şebekeden alınan elektrik ayrı fiyatlardan değerlendirilebilmektedir. Net ölçüm sistemini uygulayanlar arasında ABD, Hollanda, İtalya, Japonya, Kanada, Kıbrıs gibi ülkeler bulunmaktadır (REN21, 2020 Raporu).

Biyoyakıt yükümlülüğü, ulaşım sektöründe yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılmasına yönelik teşvikleri içeren bir düzenleyici uygulamadır. Biyokütle kaynaklarına örnek olarak odun, günebakan ve soya türünde yağlı tohumlar, zeytin çekirdeği, meyve ve sebze kabukları, saman, protein bitkileri ve evsel atıklar verilebilmektedir. Biyokütle enerjisi depolanabilme ve yerli kaynakların kullanılmasını teşvik edici özelliğe sahiptir. Ayrıca sera gazı salınımını azaltan bir yerli kaynaktır. Avrupa Birliği (AB) ülkeleri, biyoyakıt enerjilerine ağırlık vermek suretiyle, petrol gibi dışa bağımlılıkta yüksek orana sahip kaynaklarına, alternatif enerji kaynakları oluşturabilmeyi başaramışlardır. Günümüzde biyoyakıtların kullanılmasına yönelik teşvikler her geçen gün artırılmaktadır. 2020 yılı için Avrupa Birliği ulaşım sektöründe %20 oranında yenilenebilir yakıt kullanımını teşvik etmeyi hedeflemiştir. Biyoyakıt yükümlülüğüne uygun hareket eden ülkeler arasında ABD, Almanya, Avustralya, İtalya, Çin, Hindistan, Kanada gibi ülkeler sayılabilmektedir. Biyokütle enerjisine verilen teşvikler genellikle düşük faizli kredi kolaylığı, vergiler, sübvansiyonlar ve hibeler üzerinde yoğunlaşmaktadır (Yıldırım, 2019).

Biyokütle enerjisine dayalı kaynaklar, sanayi ve ticaret alanındaki ısıtma ve soğutma potansiyelleri için de önemli bir kaynaktır. Yenilenebilir enerji potansiyellerini kullanarak üretilen ısıtma ve soğutma teknolojileri ülkelerin teşvik

mekanizmasını harekete geçirmektedir. Başta Avrupa ve takiben pek çok ülke, bu alanda yapılacak yatırımlar için hibe ve sübvansiyon gibi mali teşvikleri uygulamaya devam etmektedirler.

Fosil kaynakların kullanımına bağlı olarak doğa ve atmosfere bir takım kimyasal gazların salınımı gerçekleşmektedir. Sera gazı emisyonu olarak da ifade edilebilecek bu salınımların içerisinde CO₂ ve metan gazı en büyük paya sahiptir. Bir tür çevre vergisi olan “karbon vergisi” uygulaması ile CO₂ salınımının en aza indirilmesi, enerji yatırımlarının yenilenebilir enerji kaynaklı üretimlere doğru yönlendirilmesi amaçlanmaktadır. Karbon vergisi alındığında, fosil nitelikli yakıtların fiyatları yükseleceği için maliyetlerini azaltmak isteyen kişi ve kuruluşlar, alternatif doğa dostu kaynaklara geçiş sağlayacaktır (Yıldız, 2017). Türkiye ÖTV, Çevre Temizlik Vergisi, MTV adı altında çevre konusunda vergisel uygulamalar gerçekleştirmektedir ancak bunlar karbon salınımlarının azaltılmasını sağlama amacından daha çok devlet bütçesine gelir yaratma amacı ile alınan vergilerdendir (Balı ve Yaylı 2019).

Dünyada Güneş PV kapasiteleri bakımından ülkelerin yıllık yatırım miktarları ve net kapasite artışlarına bakıldığında Çin, ABD, Hindistan ve Japonya ve Vietnam’ın önde gelen ülkeler olduğu görülmektedir (REN 21, 2020 Raporu).

3. 3. Güneş PV sistemlerindeki global kapasiteler, artışlar ve ilk 10 ülke sıralaması (2019)

	ÜLKELER	2018 YIL SONU TOPLAM	2019 YILINDAKİ ARTIŞ (GW)	2019 YIL SONU TOPLAM
1	ÇİN	175.4	30.1	204
2	ABD	62.7	13.3	76
3	JAPONYA	56	7	63
4	ALMANYA	45.2	3.8	49
5	HİNDİSTAN	32.9	9.9	42.8
6	İTALYA	20.1	0.7	20.8
7	AVUSTRALYA	11	3.7	14.7
8	İNGİLTERE	13.1	0.3	13.4
9	KORE	8.1	3.1	11.2
10	İSPANYA	5.2	4.8	9.9
	TOPLAM	512	115	627

Kaynak: REN21, 2020 Raporu

3.4.1. Almanya’da Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına Verilen Teşvikler

Almanya, AB kurucu ülkelerinden birisi olarak, yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretimlerde yüksek bir trend yakalamış bir ülkedir. Almanya’nın yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretimdeki payının yüksek olmasının temel nedeni, sisteme yönelik teşvik mekanizmalarını iyi kullanıyor olmasından kaynaklanmaktadır. Destek programları; Çevre, Doğa Koruma, İnşaat ve Nükleer Güvenliği Federal Bakanlığı (BMUB) ve KfW Bankengruppe (Alman Kalkınma Bankası) tarafından yürütülmektedir.

1990 yılında yenilenebilir enerji sektöründe sabit fiyat garantisini ilk uygulamaya koyan AB ülkesi Almanya olmuştur. Fakat, güneş enerji santrallerinin yüksek maliyetli olduğu için karşılanamayacağının anlaşılması sonucu, yatırım maliyetlerinin dikkate alındığı, sabit fiyat garantisi veren Emeuerbare Energien Gesetz-EEG (Yenilenebilir Enerji Kanunu) 2000 yılında yürürlüğe girmiştir. Bu kanun pek çok ülkeye yol gösterici olmuştur ve 2014 ile 2017 yıllarında revize edilerek tekrar düzenlenmiştir. Düzenlemelerde maliyet değişimleri dikkate alınarak, daha rekabetçi ve piyasa odaklı bir yapılanma meydana getirilmiştir (Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, 2018). EEG, şebeke operatörlerinin sisteme bağlanması yükümlülüğünü getirmektedir. Genellikle 20 yıllık garantili bir ücretlendirme sistemi uygulanmaktadır. Rüzgâr ve fotovoltaiik teknolojilerinin öncülüğünde teknolojiler geliştirmeyi hedefleyen Almanya’da çatı sistemli PV oluşumlarının fiyatları düştüğü için öz tüketimin arttığı görülmektedir. Almanya, Alman Dağıtım Sistemi Operatörlerinin (DSOs) maliyetlerinden ziyade gelirlerini düzenlemeyi amaçlamaktadır (Matschoss, Bayer, Thomas and Marian, 2019). Almanya’nın yenilenebilir enerji konusundaki mevzuatının açık ve anlaşılır olması yatırımcı sayısını artırmaktadır. Belirsizliklerin olmadığı sistematik bir yapı kurabilmeyi başaran Almanya, sabit fiyat garantisinin yanı sıra, mali ve finansal araçlarla da yatırımcılarını desteklemektedir. Sübvansiyonlar, tarife garantileri, prim tarife garantileri, krediler, vergisel uygulamalar, dönüşüm projeleri ve kota sistemi bu finansal araçların öne çıkanlarındandır. Ayrıca Almanya’da uygulanan kooperatifçilik modelinin enerji sektörüne de uygulanmaya başlaması üretimde yenilikçi bir adım olarak değerlendirilmektedir. Weissacher Tal Enerji Kooperatifi, Starkenburg Enerji Kooperatifi, Lieberhausen Enerji Kooperatifi bu kooperatiflere örnek olarak verilebilmektedir (Durmaz Ayanoğlu, 2018). Tarife garantileri, yenilenebilir enerji

sektöründeki yatırımcıların ürettiklerini piyasa fiyatının üzerinde belirli bir fiyata sabitleyerek satmalarını garanti etmektedir. Prim tarife garantileri ise, enerji üreticilerinin ürettiklerini piyasaya satarken piyasanın en yüksek fiyatı ile satış fiyatı arasında oluşan farkı prim şeklinde almalarını sağlamaktadır. Almanya için tarifelerden bazıları aşağıdaki gibidir (Selvi, 2015):

*Güneş enerjisi için tarife ve alım garantisi 9,23-13,50 cent/kWh olarak uygulanmaktadır.

*Güneş enerjisi için verilen sübvansiyonlar, 20-100 m², en düşük 1.863, en çok 22.500 Euro arasındadır.

* Elektrik üretimi ve yenilenebilir enerji alanında gerçekleşmesi planlanan yatırımlar için proje başına 25 milyon Euro ile 100 milyon Euro arası, ilk 3 yıla kadar geri ödemesiz 20 yıla varan vadeli kredi imkanları sunulmaktadır (KPMG, 2016).

3.4.2. Çin’de Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına Verilen Teşvikler

Çin, 2020 yılı dünya ekonomileri sıralamasında ABD’den sonra ikinci sırada gelen bir ülkedir. Ekonomik ve İş araştırmaları Merkezi CEBR’e göre, 2033 yılında Çin’in dünyanın en büyük ekonomisi olması beklenmektedir. Merkezin tahminlerine göre, 2028 yılında Çin 33,5 trilyon dolar GSYİH rakamlarına ulaşarak ABD’yi geçecektir. Bu bağlamda Çin, dünyadaki dengeleri değiştirecek bir potansiyelde hızla yol almaktadır. (CEBR, World Economic League Table 2020). Çin dünya nüfusunun yaklaşık %20’sine sahip bir ülkedir ve ucuz işgücü sayesinde dünya üretiminde lider bir konumdadır. Dünyada ortalama büyüme hızı %3,3 olmasına karşın Çin %9,8’lik bir büyüme performansı göstermektedir. Çin, kömür bakımından zengin olması nedeniyle birincil nitelikte enerji tüketimini %70 gibi yüksek bir oranla, kömürden sağlayan bir ülkedir ve bunun çevresel etkilerinin de farkındadır. Bu nedenle de enerji üretimi konusunda yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik girişimlerini ve yatırımlarını her yıl artırmaktadır (Zhao and Luo, 2017).

2019 yılındaki yenilenebilir enerji kapasitelerindeki kümülatif artışlar değerlendirildiğinde Çin’in 789 GW ile lider olduğu, onu ikinci sırada 282 GW ile ABD’ nin takip ettiği görülmektedir. Dünya ülkelerinin bu sıralamasında Brezilya 144 GW ile 3. sırada, 137 GW ile Hindistan 4. sırada, Almanya ise 124 GW ile 5. sırada yerlerini almaktadırlar. Çin büyük ölçekli güneş PV sistemleri için yeni FIT’ler

uygulama kararı alarak bu yeni tarifeleri 2019 yılı temmuz ayından itibaren uygulamaya başlamıştır (REN 21, 2020 Raporu).

Çin’de 1 Ocak 2006 tarihinde uygulanmaya başlanan yenilenebilir enerji kanunu ile rüzgâr ve güneş kaynaklı enerji üretimi ve kullanımında artışlar yaşanmaya başlanmıştır. 2019 ve 2020 yılında Çin; rüzgâr ve güneş enerjisi türlerinin her ikisinde de yıllık yatırım ve net kapasite artışları bakımından ülkeler sıralamasında birinci olmuştur. Bu başarının altında günümüzde pek çok ülkede de uygulanan yenilenebilir portfolyo standartları (RPS), tarife garantileri ve direkt sübvansiyonlar vardır. Ulusal Kalkınma ve Reform Komisyonu (NDRC), ilk olarak rüzgâr ve güneş enerjisi için bölgelere göre FIT belirlemeleri yapmıştır. Katma Değer Vergilerinin %50’sini iade eden vergi iadeleri uygulanmıştır (Cui, He, Han, Chen and Cao, 2020).

3. 4. Yıllık yatırım ve net kapasite artışlarında ilk 5 ülke (2019)

	1	2	3	4	5
Güneş PV Sistemleri	ÇİN	ABD	HİNDİSTAN	JAPONYA	VIETNAM
Rüzgâr Enerjisi Sitemleri	ÇİN	ABD	İNGİLTERE	HİNDİSTAN	İSPANYA

Kaynak: REN 21, 2020 Raporu

Çin, 2019 yılında COVID-19 salgının başladığı ve pandemiye dönüştüğü ülke olması nedeniyle pek çok ekonomik sorunlar yaşamaya başlamıştır. Çin’deki Güneş PV sistemlerinde 2018 yılında yaşanan %18 lik düşüşün ardından, pazar payı Aralık 2019’da yaklaşık %32 lik yeni bir daralma daha yaşamıştır. Çin, ikinci kez yaşanan düşüş trendine rağmen, 12 bölgesinde her biri 1 GW’den fazla elektrik üretim kapasitesi eklemeyi başararak, Güneş PV Sistemlerinde en büyük pazar payına sahip ülke olmayı sürdürmüştür. Çin’in şebekeye bağlı kapasitesi 2020 yılında, 204,7 GW’den 105 GW’ye düşmüştür. Bu düşüşün temel nedeni ülkede yaşanan belirsizlik ortamından kaynaklanmıştır. Bu süreçte, ülke sabit alım garantilerini bir süre ertelemek durumunda kalmıştır. Bütün bu olumsuzluklara rağmen ülke kendisini yeniden yapılandırma sürecine alarak gücünü toparlamayı sürdürmektedir. Yenilenebilir enerji piyasasını geliştirmek için yüksek kaliteli teknoloji ve sistemler kullanmayı sürdüren Qinghai, yenilenebilir enerji kapasitesinde öne çıkan

bölgelerdendir (REN 21, 2019). Bölgede 2019 yılının sonlarında yapımına başlanan güneş enerjisi santrali 2020 yılında şebekeye bağlanarak 2,2 GW kapasitesiyle dünyanın en büyük güneş enerji santrali olma özelliğini kazanmıştır. Huanghe Hydropower Development şirketi tarafından 11 ayda kurulumu gerçekleştirilen santralin ürettiği elektrik, kilovat başına 4 sentten şebekeye bağlanarak faaliyete başlamıştır (<https://www.enerjigunlugu.net/dunyanin-en-buyuk-gunes-santrali-elektrik-uretimine-basladi-39299h.htm/>). Çin günümüzde dünyanın en büyük yüzen PV Sistemine sahip ülkedir.



3. 7. Çin'deki PV sistemler

3.4.2. Hindistan'da Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına Verilen Teşvikler

Hindistan, dünya nüfusu sıralamasında Çin'den sonra gelen ikinci büyük ülkedir. Geniş coğrafi alanı ile Güney Asya kıtasında bulunan bir ülke olarak güneş potansiyeli açısından avantaj sahibi bir ülkedir. Covid 19 salgını, tüm dünyayı etkilediği gibi 2020 yılı için Hindistan'ın PV dağıtım kapasitesini de yavaşlatmıştır. Ancak 2020 ve 2021 yılında güçlü bir toparlanma ile yeni projelerin faaliyete geçeceği ve kapasite artışları yaşanacağı beklentisi vardır. 2020 yılının ilk yarısında, yeni PV kapasite kurulumları, son üç yılın ortalama ilk yarı büyümelerinin %70 oranında altında kalmıştır. Bu durum, tedarik zincirinde meydana gelen sıkıntılar, inşaatlardaki yavaşlama ve pandemi nedeniyle yaşanan makroekonomik risklerin bir kombinasyonu olarak baş göstermiştir (IEA, Renewables 2020).

Hindistan, ABD ve Çin'den sonra karbon yayılımı en çok olan üçüncü ülkedir. Artan nüfusu ile gelecekte enerji yoksulluğu yaşamaktan kaçınan Hindistan yenilenebilir enerji potansiyelini değerlendirmede kararlı bir ülkedir. Yenilenebilir Enerji Bakanlığı (MNRE) oluşturmayı başaran ülke bu konuda bir ilke imza atmıştır. Geleneksel kaynaklardan birisi olan kömürü ucuza temin ettiği için yüksek oranda enerji kaynağı olarak kullanan Hindistan son yıllarda PV sistemlerde ciddi atılımlar

yapmayı başarmıştır. Hindistan'ın 2035 yılına kadar küresel enerji talebinde en büyük ikinci katkı sağlayıcı olacağı öngörülmektedir (Raina and Sinha, 2019).

Hindistan'ın yenilenebilir enerji konusunda geliştirdiği destek mekanizması uygulamaları arasında; satın alma tarifeleri, net ölçüm politikaları, hızlandırılmış amortisman uygulaması, ihracat teşvikleri, Gelir Vergisi, Gümrük Vergisi, Özel Tüketim Vergisi konularında getirilen muafiyetler, KDV indirimleri, vergisiz hibeler vardır.

3. 5. Yenilenebilir enerji hedef ve politikalarda seçilmiş ülke örnekleri (2019)

ÜLKELER		ÇİN	ABD	İNGİLTERE	ALMANYA	HİNDİSTAN
Yenilenebilir Enerji Hedefleri		E, G IS, U	E, GR, U	E, G, IS, U	ER, PR, ISR, U	ER, PR, IS, UR
Regülasyon Politikaları	FIT (Tarife Garantileri)	*	∅	x	●*	●∅
	RPS (Elektrik Kullanım Kota Yükümlülükleri)	*	*	●		●
	Faturalandırma/Ölçüm		*			∅
	Ulaşımında Kullanım	∅	●	*	●	●
	Isıtmada Kullanım	○	●	●	●	
	Pazarlanabilir REC (Yenilenebilir Enerji Sertifikaları)		∅	●	●	●
	İhale Sistemi	∅○●	∅	●	●○	●○∅
Mali Teşvikler ve Kamu Finansmanı	Üretim İndirimleri, CO2 ve KDV İndirimleri	●	●	●	●	●
	Yatırım ve Üretim Kredileri	●	●		●	●
	Enerji Üretim Ödemeleri	●	●	●		●∅
	Kamu Yatırımı/Hibeler/ Krediler/Sübvansiyonlar	*	●	●	●*	●*
Hedefler: E(Enerji), G(Güç), IS (Isıtma ve Soğutma), U(Ulaşım), R(Revize) Politikalar: ∅: Mevcut alt-ulusal politika, ○: Ulusal ihale 2019'da yapıldı ●: Mevcut ulusal politika ve ihale çerçevesi, *:Revize edilmiş, x:Kaldırılmış.						

Kaynak: REN 21, 2020 Raporundan oluşturulmuştur.

3.5. Bir Lisanssız Güneş Enerjisi Santralının Kuruluş Aşamaları

Güneş enerjisine dayalı olarak kurulması planlanan santraller için resmi olarak birtakım aşamaların yerine getirilmesi söz konusudur. Fizibilite çalışmaları olarak adlandırılan ön hazırlık işlemleri tamamlandıktan sonra tesis kurulumu için gerekli başvuruların yapılarak izinlerin alınması gereklidir. Tesis kurulumu için seçilecek arazinin güneşlenme seviyesi açısından konumu çok önemlidir. Bu nedenle bölge seçimi yapılırken, yıllık yağış kapasitesinin düşük olduğu, hava kirliliğinin olmadığı, orman arazilerine uzak, rüzgârsız bölgeler tercih edilmelidir.

3.5.1. GES Kurulum Öncesi Resmi İzinlerin Alınma Süreci

30772 Sayılı “Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretim Yönetmeliği” nin 5/1/c ve 5/2 fıkrasına göre kurulu gücü 1 MW olan yenilenebilir enerji kaynakları kullanılarak faaliyet gösteren üretim tesisleri önlisans ve lisans alma ile şirket kurma işlemlerinden muaf tutulmuştur. Bu hükme göre enerji üreten gerçek veya tüzel kişilerin ihtiyaç fazlası ürettikleri elektrik enerjisi sisteme verildiğinde, görevli tedarik şirketi tarafından ile YEKDEM kapsamında değerlendirilmektedir. İlgili yönetmeliğin 5/5 ve 5/7 maddelerine göre; gerçek veya tüzel kişilerin üretim ve tüketim tesislerinin aynı dağıtım bölgesinde kurulması zorunluluğu vardır. Şebekeye bağlanacak santralin işletme sahipleri ile yapılacak bağlantı ve sistem kullanım anlaşmalarına dair hükümler kurul tarafından belirlenerek hem kendi hem de ilgili şebeke işletmecisinin kurumsal web sayfasında yayımlanmaktadır.

Lisanssız Güneş Enerjisi Santralleri (GES) kurulurken izlenecek yollar; 6446 Sayılı EPK 14. madde ile 5346 Sayılı YEK 6/A maddesine dayanılarak oluşturulan “30772 Sayılı Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretim Yönetmeliği” nde açıklanmıştır.

3.5.2. Başvuruların Alınması

Üretim planlaması yapan gerçek veya tüzel kişilerin öncelikle kurul tarafından belirlenen belgeleri hazırlayarak, şebeke işletmecisine başvuruda bulunması gerekmektedir.

Lisanssız Elektrik Üretim Başvurularında Sunulması Gereken Bilgi ve Belgeler 16.05.2019 tarihinde ETKB tarafından “Kurul Kararı” olarak RG’ de yayımlanmıştır. Bu belgeler aşağıdaki gibidir:

*Lisanssız Üretim Bağlantı Başvuru Formu

*Tüzel kişileri temsil yetkisine sahip kişilerin “yetki belgeleri”

* Tüzel kişilikle doğrudan veya dolaylı pay sahibi olanların ortaklık yapısını ortaya koyan belgeler

*Üretim tesisinin kurulumu yapılacak yerin tapusu, en az iki yıl süreli ekinde imza sirküleri veya beyannamesi bulunan kira sözleşmesi veya kullanım hakkının elde edildiğine dair tevsik edici belge.

*Tarım ve Orman Bakanlığından, mutlak tarım arazisi, dikili tarım arazisi, sulu tarım arazisi vs. alanları kapsamadığına dair alınacak belge.

* Tüketim tesisine ilişkin bilgiler (tekil kod, inşaat ruhsatı, onaylı elektrik proje kapağı)

*Çatı uygulamaları hariç, eşik değerini aşan projeler için Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği kapsamındaki belge.

*Başvuru ücretinin ödendiğine dair dekont.

*Kurulacak şirketin teknik özelliklerini içeren Tek Hat Şeması.

*Teknik Değerlendirme Formu (ETKB formatına göre excel şeklinde hazırlanması gerekmektedir.)

*Lihkab veya harita mühendisi onaylı koordinatlı aplikasyon krokisi

*Yönetmelikte 37/10. fıkralarda sunulan beyan.

*Tesisin toplam verimliliğine ilişkin beyan.

3.5.3. Komisyon Oluşturulması ve Evrakların Değerlendirilmesi

İlgili şebeke işletmecisi bir komisyon oluşturarak, başvuruları hem evrak hem de teknik yönden incelemeye almaktadır. Komisyon; TEİAŞ, TEDAŞ ve şebeke işletmecisinin temsilcilerinden meydana gelmektedir ve oy çokluğu ile kararlar vermektedir. Komisyon başkanı TEİAŞ temsilcisidir (30772 Sayılı Yönetmelik, m.12-13).

Başvuruların evrak yönünden değerlendirilmesi yapılırken eksik veya yanlış evrak olup olmadığı yönünden inceleme gerçekleştirilmektedir. Eksiklik veya yanlışlık söz konusu olduğuunda teknik değerlendirme aşamasına geçilmesi mümkün değildir. İlgili yönetmelik kapsamında üretim yapmayı planlayan gerçek veya tüzel kişilerin her takvim ayı içinde alınan yeni başvuruları, takip eden ayın ilk on beş günü içerisinde komisyon tarafından toplu olarak değerlendirilir ve sonuçlandırılır. İncelemeler neticesinde belgelerde eksiklik olması durumunda, başvuru sahibine, değerlendirme sonuçlarını takip eden üç işgünü içerisinde bilgi verilerek, başvuruya konu ay bitene kadar eksikliğin giderilmesi istenir. Süreye uyulmazsa başvuru reddedilerek, belgeler başvuru sahibine iade edilmektedir. Evrak yönünden inceleme

sonuçları, değerlendirme tarihini izleyen işgünü içerisinde şebeke işletmecisinin resmî sitesinde yayınlanmaktadır (30772 Sayılı Yönetmelik, m.13).

Başvuruların değerlendirilmesinde ikinci adım teknik değerlendirmenin yapılmasıdır. Eksiksiz yapılan başvurular ile başvuruya konu ay içerisinde eksikliklerini tamamlayan kişilerin başvuruları komisyon tarafından, evrak yönünden değerlendirildiği ayı takip eden ayın ilk on beş günü içinde teknik yönden değerlendirilir. TEİAŞ, arıza akım limitinin aşıldığı bildirilen başvuruları teknik değerlendirmeye almadan reddeder. Başvurular trafo merkezlerine göre sınıflandırılır. Her gelen başvuru bağlantı ve sistem kullanımı kapsamında diğerlerinden bağımsız ancak bağlantı noktası kapsamında diğerleri ile birlikte değerlendirilir. Teknik değerlendirme, kurulması tasarlanan tesisin ölçme ve koruma sistemi açısından uygunluğu değerlendirilerek tamamlanmaktadır. Teknik değerlendirme sonuçlarından sonra başvurular, bağlantı noktası itibarıyla ilgili şebeke işletmecisi tarafından öncelik değerlendirmesine alınır (30772 Sayılı Yönetmelik, m.14). Öncelik değerlendirmesi yapılırken, üretim santralinin yenilenebilir enerji odaklı olup olmadığı dikkat edilen kriterlerin başında gelmektedir. Kriterlerin tamamını sağlayan birden fazla başvuru olduğunda, şebeke işletmecisine yapılan başvuruların tarihsel sıralaması dikkate alınmaktadır.

3.5.4. Bağlantı Görüşü Oluşturulması ve Bağlantı Anlaşmasına Çağrı Mektubu Düzenlenmesi

Rüzgâr veya güneş enerjisi kaynaklı üretim gerçekleştirmek için yapılan başvurulardan; bağlantı başvurusu uygun görülenlerin teknik değerlendirme formunda verdikleri bilgileri başvurunun uygun bulunma tarihinden itibaren on işgünü içinde teknik değerlendirmeye tabi tutulması için EİGM' ye yollanır. EİGM otuz gün içerisinde teknik değerlendirmeyi sonuçlandırır, raporlar ve şebeke işletmecisine gönderir. Teknik değerlendirme sonucunda olumlu değerlendirilen başvurulara ait “bağlantı anlaşmasına çağrı mektubu”, ilgili şebeke işletmecisi tarafından beşinci fıkraya konu listenin ilan tarihinden itibaren bir ay içerisinde ilgisine tebliğ edilir. Bu kapsamda başvuruda bulunmayanların olumlu bağlantı görüşleri re'sen geçersiz kabul edilir ve başvuru sahibine iade edilir (30772 Sayılı Yönetmelik, m.16).

3.5.5. Bağlantı Anlaşması Başvurusu

Çağrı mektubu tebliğinden sonra 180 gün süre verilmektedir. Bağlantı anlaşmasına çağrı mektubu sahipleri verilen sürenin ilk doksan gününde üretim tesisi ve varsa bağlantı hattı projesini Bakanlık veya Bakanlığın yetki verdiği kurum ya da tüzel kişilerin onayına sunar. Doksan günlük zaman diliminde proje onayı için başvurmayan gerçek veya tüzel kişilerin bağlantı başvuruları geçersiz kabul edilerek sunulan tüm belgeler kendilerine iade edilmektedir (30772 Sayılı Yönetmelik, m.17). Üretim tesisinin inşaatına başlanabilmesi için teknik mevzuata uygun olarak alınmış proje onayının ardından, ilgili şebeke işletmecisi 30 gün içerisinde bağlantı anlaşmasını imzalamakla yükümlü kılınmıştır.

3.5.6. Kurulu Güç Artışı Talebinde Bulunma

Bağlantı anlaşmasına çağrı mektubu almaya hak kazanan ve bağlantı anlaşması imzalanan üretim tesislerinde gelişen durumlara göre kurulu güç artışı yönünde talepte bulunulması mümkündür. İlgili talep söz konusu talebin yapıldığı ayda gerçekleşen diğer tüm başvurular ile birlikte değerlendirilmeye tabidir. Talep, komisyon tarafından olumsuz sonuçlandırılırsa, başvuru sahibine ait mevcut bağlantı anlaşması bu durumdan etkilenmez ve geçerliliği devam eder. Talep, komisyon tarafından olumlu sonuçlandırılırsa, olumlu görüşün başvuru sahibine tebliğ edildiği tarihten itibaren otuz gün içerisinde üretim tesisinin projesi düzeltilerek Bakanlık veya Bakanlığın yetki verdiği kurum veya tüzel kişilerin onayına sunulmaktadır. Proje onayının bitmesini takiben otuz gün içerisinde bağlantı sözleşmesi yeni kurulu güç kapsamında revize edilmektedir. İlgili gerçek veya tüzel kişi, anlaşmayı imzalamak için geçerli sürelerle uymazsa güç artışına dair bağlantı görüşü kendiliğinden geçersiz hale gelmekte ve belgeler iade edilmektedir (30772 Sayılı Yönetmelik, m.17).

3.5.7. Geçici Kabulün Yapılması

Üretim tesisi inşa eden gerçek ya da tüzel kişilerin; şebekeye bağlanacak üretim santralinin, yönetmelikteki ve bağlantı anlaşmasındaki şartları taşıdığını ilgili şebeke işletmecisine bildirmesi üzerine üretim tesisi geçici kabule hazır hale gelmektedir ve şebeke işletmecisi tarafından on beş günlük zaman dilimi içerisinde bu durum tutanakla resmîleştirilmektedir. Bu tutanak Bakanlık veya Bakanlığın yetkili kıldığı kuruluşa verilerek kabul başvurusu işlemi gerçekleştirilmektedir. Kabul süreci ve işlemleri sırasında; kabul öncesi, geçici kabulün yapıldığı aralıkta veya test işlemleri

boyunca şebekeye verilen elektrik enerjisi için herhangi bir ücret istenmesi söz konusu değildir. Bu süreçte üretilen enerji görevli tedarik şirketi tarafından üretilmiş ve sisteme verilmiş gibi kabul edilerek YEKDEM' e bedelsiz katkı adı altında aktarılmaktadır (30772 Sayılı Yönetmelik, m.18).

3.5.8. Üretim Tesislerinin İşletmeye Girmesi ve Sistem Kullanımı

Bağlantı anlaşmasının imzalanmasından itibaren şebekeye bağlanacak üretim tesislerinin geçici kabul işlemlerinin, (OG seviyesinden bağlanacak üretim tesislerinde) iki yıl içinde bitirilmesi zorunludur. Geçici kabulü tamamlanıp, işletmeye geçen üretim tesislerinde, santralin ticari faaliyete başladığı tarihi takip eden bir ay içerisinde tarafların sistem kullanım anlaşmasını imzalaması zorunludur. Sistem kullanım anlaşmasının tesisin yetkilileri tarafından bir ayda imzalanmadığı durumda herhangi bir bildirim yapılmaksızın ilgili şebeke işletmecisi tarafından üretim tesisi şebekeden çıkarılmaktadır. Ayrılma gerekçesi tesis yetkilisine 3 (üç) işgünü içinde yazılı olarak bildirilmektedir (30772 Sayılı Yönetmelik, m.18). Yenilenebilir enerjiye dayalı üretim gerçekleştirmek isteyen yatırımcılara ilgili şebeke işletmecisi ile bağlantı anlaşması ve sistem kullanım anlaşmalarını imzalamalarının ardından, talepte bulunmaları halinde, “Üretim Kaynak Belgesi” verilmektedir.

3.5.9. İhtiyaç Fazlası Enerjinin Tespiti ve Satın Alınması

Lisanssız elektrik üretimi yapacak kişilerin kendi elektrik ihtiyaçlarını karşılamak adına üretim gerçekleştirmeleri esastır. Ancak lisansız üretim santrallerinde üretilen elektrik enerjisinin, tesis ile aynı bölgede kurulu tüketim tesisinde tüketilemeyen kısmı, aynı dağıtım bölgesinde bulunmak koşuluyla aynı kişiye ait farklı bir tüketim tesisinde tüketilebilmektedir. İlgili şebeke işletmecilerinin, üretim gerçekleştiren gerçek veya tüzel kişilerin şebekeye aktardıkları ihtiyaç fazlası elektrik enerjisi miktarlarını takip etme sorumlulukları vardır. Tüketim ve üretim tesisleri aynı yerde bulunan işletmelerde üretilerek her faturalandırma döneminde şebekeye aktarılan net bir şekilde hesaplanmış elektrik enerjisi, ihtiyaç fazlası elektrik enerjisi adı altında görevli tedarik şirketi tarafından belirli bir fiyattan, YEKDEM kapsamında değerlendirilmek üzere on sene boyunca satın alınmaktadır (30772 Sayılı Yönetmelik, m. 23,24,25).

3.6. Güneş Enerjisinden Elektrik Enerjisi Üreten İşletmelerde Organizasyonun Önemi ve Muhasebe Organizasyonu

3.6.1. İşletmelerde Organizasyon Kavramı

İşletmelerin üretim süreçlerinin planlanması yapılırken, iktisadi faaliyetlerinin aksamadan sürdürülmesini sağlamak için nelerin yapılması gerektiği belirlenmektedir. Organizasyon (örgütlenme), planlamayı takip eden bir yönetim işlevidir (Durmuş ve Arat, 2014). İşletmelerin temel amaçları belirlendikten sonra, işletmeyi bu amaçlara ulaştıracak planların ve programların ortaya konulması ardından da bunları başarılı bir şekilde gerçekleştirecek bir örgütsel yapının oluşturulması gerekmektedir. Örgütlenme konusunda yapılan tanımlara farklı yazarlardan birkaç örnek verilmiştir:

Mucuk (2012) organizasyon kavramını; *“beşerî ve maddi faktörlerin işletme amaçlarını etkin ve verimli bir biçimde gerçekleştirmek üzere düzenlemesidir”* şeklinde tanımlamaktadır.

Şimşek ve Çelik (2011) organizasyonu; *“insanların fiziksel araç ve olanaklarının belirli bir amaç veya amaçlar dizisini gerçekleştirebilecekleri biçimde düzenlenip hizmete sokulmaları”* olarak ifade etmişlerdir.

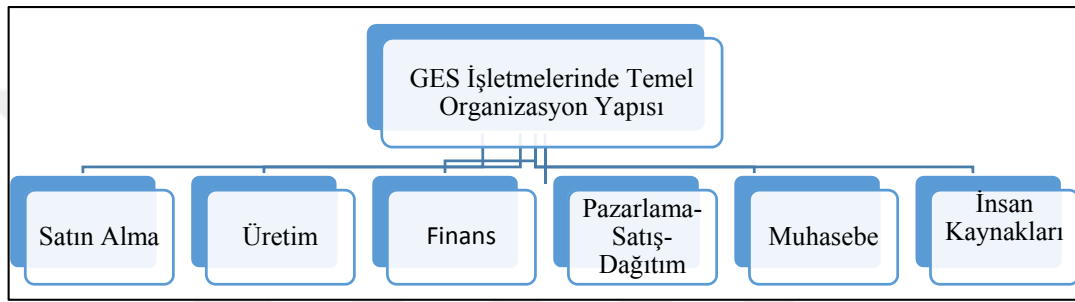
Karalar (2010)’a göre organizasyon; *“belirlenen amaçlara varmak için düzenli ve sürekli işleyen bir sistem kurmaktır”* şeklinde ifade edilmiştir.

Tanımlardan anlaşıldığı üzere organizasyon genel bir ifadeyle, amaçlara ulaşmak için planlı bir örgütsel yapı içerisinde gerçekleştirilen faaliyetler bütünüdür. Bu anlamda işletmelerin amaçlarına ulaşması için etkin ve organize olmuş yapılara ihtiyaçları vardır.

Büyük ve küçük bütün işletmeler benzer bir organizasyon yapısına sahiptirler. Tek fark; küçük işletmeler, büyük işletmelere göre daha sınırlı kapasite ve fonksiyona sahip oldukları için daha basit bir yapılanmayla organize olurlar (Ceylan ve Anbar, 2014). Organizasyonun belirlenen amaçlara hizmet etmesi için oluşturulmuş birtakım ilkeleri vardır. Bunlardan bazıları; amaç birliği, yeterlilik, iş bölümü ve uzmanlaşma, yetki ve sorumluluk, emir-komuta zinciri, denetim alanı, merkeziyetçilik, süreklilik ve iletişimdir. İşletmeler; sahip oldukları tüm kaynakları, çalışan personeli, ekipmanları, üretim, satış, dağıtım faaliyetleri ile bir örgüt olarak nitelendirilmektedir (Karalar, 2010).

İşletme organizasyonu içinde bir işletmenin çeşitli fonksiyonları oluşmaktadır. İşletmelerin yönetim, tedarik, üretim, finansman, muhasebe, pazarlama, insan kaynakları, halkla ilişkiler ve AR-Ge departmanları bu sınıflandırmanın ana öğeleridir (Durmuş ve Arat, 2004).

Organizasyon şeması, işletmelerin amaçları doğrultusunda oluşturulan, yapılacak işleri gösteren bir şemadır (Ceylan ve Anbar, 2014). Güneş enerjisinden elektrik enerjisi üreten işletmelerin genel organizasyon yapısı, işletmenin fonksiyonları olan, üretim, pazarlama ve satış, finansman, muhasebe ve insan kaynakları sınıflandırmasından meydana gelmektedir.



3. 8. Elektrik enerjisi üreten işletmelerde organizasyon yapısı

İşletmeler, kuruluş tarihlerinden itibaren faaliyet yapıları ile ilgili olarak çeşitli departmanlar oluşturarak bilgi sahibi olmayı amaç edinirler. İşletmelerin bilgi sahibi olmayı istediği bu yapılanma bütünsel olarak değerlendirildiğinde işletme bilgi sistemini oluşturmaktadır. Bu sistemler birbirinden bağımsız olmadıkları için aralarında daima bilgi aktarımı olan bir organizasyon örneği oluştururlar. Şekilde görüldüğü üzere muhasebe de işletmelerin sahip olduğu bir bilgi sistemi olarak bütünün ayrılmaz bir parçasıdır ve diğer tüm paydaşlarıyla ilişki kurmaktadır.

3.6.2. GES İşletmelerinde Muhasebe Organizasyonu

Günlük yaşamda insanların çok çeşitli gereksinimleri vardır. Kıt kaynaklarla bu sonsuz ihtiyaçları giderecek mal ve hizmet üretiminin yapılması işletmelerin var oluş sebebini ortaya koymaktadır. İşletmeler, toplumun ihtiyaçlarını karşılamak adına üretim faktörlerinin teminini gerçekleştirerek mal ve hizmetleri üreten ekonomik birimlerdir. İşletmeler, kâr amaçlı ekonomik kuruluşlar olarak faaliyetlerinin etkin ve verimli sonuçlar doğurması için rasyonel kararlar alırlar. Mal ve hizmet üretmek için yola çıkan her kuruluşun sahip olduğu paralar, makine ve teçhizatlar, binalar, ticari mallar “işletme varlığı” olarak adlandırılmaktadır. Her varlığın da temelde bir kaynağı

vardır. İşletmelerin ticari işlemlerinden ötürü varlık ve kaynak yapısında meydana gelecek artışlar veya azalışların kayıt altına alınması gerekmektedir. Bütün işletmeler, faaliyetlerinin sürdürülebilirliği için muhasebe adı verilen bilgi sistemini kullanmak durumundadırlar.

İşletmelerin, gerçekleştirecekleri ekonomik faaliyetler hakkında doğru ve anlamlı bilgilere ulaşabilmeleri iyi bir yönetim yapısına sahip olmalarına bağlıdır. İşletmeler, bir takım bilgi ve belgelerin arz ve talep edildiği bir sistem üzerine kuruludur. İşletmelerdeki değer hareketliliği konusunda bilgi ve belgelerin arzını işletmenin muhasebe örgütü yapmaktadır. İşletme yönetimi bu bilgi ve belgeleri talep eden taraftır. Talepler karşılandıkça işletmeler daha başarılı yürütülmektedir. Bu anlamda muhasebe iyi bir yönetim aracıdır. İşletme yöneticileri, muhasebe verilerinin ortaya koyduğu kar veya zarar durumlarını değerlendirerek işletme için gerekli kararlar alınmasını ve finansal yükümlülüklerin yerine getirilmesini sağlarlar (Koç Yalkın, 2013). İşletmelerin dili kabul edilen muhasebe sayesinde, işletmede karar alıcı birimlere bilgi hizmeti sunulmaktadır. Bilgiyi etkin bir şekilde kullanmayı başaran işletmeler gerek ulusal gerekse uluslararası çapta rekabet üstünlüğüne sahip olmaktadır.

Muhasebe genel tanımıyla, işletmelerde meydana gelen finansal olayları sistematik olarak kaydeden, sınıflandıran, özetleyen, sonuçları analiz ederek yorumlayan ve bunları rapor ederek bilgi kullanıcılarına aktaran bir bilgi sistemidir. İşletmelerde karar alıcı birimlerin doğru ve sistematik bilgiye ulaşabilmeleri muhasebe organizasyonunun varlığı ile mümkündür.

Enerji Muhasebesi, enerjinin üretilmesi, üretim için katılan maliyetler, tüketim gibi konularda meydana gelen iktisadi faaliyetlerin kaydedilmesi, analizi ve rapor edilmesi sürecidir. Enerji üretimi ülkeler için oldukça maliyetli faaliyetlerdir. Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerin istenilen seviyede enerji üretim kapasitesine ve teknolojisine sahip olmamalarından ötürü enerji ithalat oranları yüksektir. Bu nedenle etkin bir enerji muhasebesinin varlığı enerji konusundaki yüksek maliyetlerin düşürülmesinde kontrol sağlayıcı bir araç olarak hizmet verecektir (Kırlı ve Kulu, 2016). Enerji üretebilmek için ne gibi maliyet unsurlarına katlanması gerektiği ve bu maliyetleri karşılayacak kaynak mekanizması arasındaki ilişki, doğru ve planlı bir enerji yönetim süreci ile mümkündür. Bu doğrultuda enerji muhasebesi işletmenin yöneticilerine ve diğer bilgi kullanıcılarına gereken muhasebe verilerini temin ederek,

gerekli analizlerin yapılmasına zemin hazırlayarak optimal bir enerji yönetim imkânı sunmaktadır. Her işletmenin faaliyet yapısı, temel enerji girdisinin ne olduğu, üretim kapasitesinin büyüklüğü, faaliyet gösterdiği bölge gibi pek çok unsura dayalı olarak oluşturacağı enerji muhasebe bilgi sistemi vardır. Enerji muhasebesi, işletmelerin bütünsel yapısı içerisinde kullanılan toplam enerjinin takip edilerek ölçülmesini, daha sonra kullanılan kısmın parasal karşılığının hesap planına uygun kaydedilmesini ve son olarak kullanılan enerjinin yarattığı çıktı performansının değerlendirilmesini gerçekleştirmek için uygulanmaktadır

Muhasebe bir bilgi sistemi olarak kabul edildiğinde, bu bilgileri kullanacak olan taraflar ise işletme yöneticileri, işletme sahip ve ortakları, işletmeyle borç ilişkisi kuranlar, işletme çalışanları ve devletlerdir. Bu nedenle işletmelerin ortak dili muhasebedir (Ünkaya ve Aslan, 2009).

İşletmeler, üretim faktörlerinin temin edilmesi, işlenerek finansal ürünler haline getirilmesi ve ardından satılması aşamalarının tamamında bilgiye ihtiyaç duymaktadır. Bu bilgiler muhasebe sayesinde sistematik bir şekilde yönetilmektedir. İşletmelerin finansal tablolarının hazırlanmasında muhasebe sayesinde elde edilen bilgiler kullanılmaktadır. İşletmeyle ilişkili birimler ise işletmeye dair verecekleri ekonomik ve finansal kararlarında bu finansal tablolardaki bilgileri kullanmaktadırlar. Doğru ve güvenilir bilgilerden oluşan bir muhasebe yapısı her işletmenin geleceğine dair referans bilgiler sunmaktadır. Sosyal sorumluluk ilkesine göre, işletmeler her türlü muhasebe işlemlerinde tüm toplumun çıkarlarını gözetmek durumundadırlar. Böylesi bir amaç için gerçeğe uygun, tarafsız ve doğru bilgiye ulaşmak GES işletmeleri için de temel önceliklerdendir.

İşletmelerde organizasyon işlevi fiziki ve beşerî faktörlerin birbiriyle uyum içerisinde buluşmasını sağlayacak şekilde zaman ve maliyetler yönünden etkin bir kullanım amacını taşımaktadır. Buradan hareketle muhasebe organizasyonu; yer ve zamana göre şekillenen, birbiriyle uyumlu bölümlerden oluşan, aynı amaca hizmete eden bir bütün olarak tanımlanabilmektedir. Muhasebe organizasyonunda, işletmenin faaliyetleri ile ilgili defter ve belgelerin düzenlenmesi, hesap planlarına uygun kayıtların gerçekleştirilmesi, sonuçların değerlendirilmesi ve rapor edilmesi gibi işlemler yapılmaktadır.

İşletmelerin yapısal özellikleri, büyüklükleri, faaliyet türleri, üretimde kullandıkları teknikler gibi unsurlar aynı olmadığı için her işletmenin muhasebe organizasyonunun da farklı şekillenmesi söz konusudur. İki açıdan muhasebe organizasyonu sınıflandırılabilir (Ertaş, 2016):

*Muhasebenin Nesnel Olarak Organizasyonu: Belgelerin düzenlenmesi, defterlerin düzenlenmesi, hesap planının düzenlenmesi, sonuç çıkarmada kullanılan tabloların düzenlenmesi, raporlamada kullanılan formların düzenlenmesi işlerinin gerçekleştirildiği aşamadır.

*Muhasebenin Personel Organizasyonu: Nesnel açıdan organizasyon planlaması yapıldıktan sonra işlerin personele göre bölümlenmesi aşamasıdır. Personel sayısının belirlenmesi ve seçimi, görev dağılımı, personele verilecek eğitimler bu organizasyonun kapsamındadır. Kısaca hangi işi kimin yapacağını belirlediği bölümdür.

3.6.3. GES İşletmelerinde Muhasebe-Finansman İlişkisi

Bir işletmedeki fon talebinin uygun koşullarda ve kaynaklardan temin edilmesi, etkin ve verimli şekilde kullanılması finans fonksiyonu ile açıklanmaktadır. GES kurulumu planlanırken finansal açıdan kaynakların nereden temin edileceği kararı en temel konudur. İşletmelerin finansal yapısı, işletme varlıklarının hangi kaynaklardan temin edildiğini, nerelere ve nasıl kullanıldığını göstermektedir. Finansal yapı, işletmelerin sermaye yapılarını orta koymaktadır. Varlıkların finansmanında kullanılan kaynaklar, öz kaynaklardan veya yabancı kaynaklardan temin edilmektedir.

Yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik enerjisi üreten işletmelerde yabancı kaynak temini yoluyla finansman sağlama yöntemleri aşağıdaki gibidir (Albayrak, 2011):

*Banka Kredileri (Ticari Krediler)

*Finansal Kiralama (Leasing)

*Uluslararası İmar ve Kalkınma Bankası (IBRD)

*Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası (EBRD)

*Uluslararası Finans Kurumu (IFC)

*Çok Taraflı Yatırım Garanti Ajansı (MIGA)

*Eximbank Kredileri

* İslam Kalkınma Bankası (ISDB)

*Avrupa Yatırım Bankası (EIB)

Çalışmanın son bölümünde, uygulamaya esas teşkil eden lisanssız elektrik üretimi gerçekleştiren GES işletmesi, banka kredisi ile finansman sağlama yöntemini kullanmıştır. Kaynak teminine ilişkin muhasebe kayıtları ödeme planları incelenerek ilgili bölümde oluşturulmuştur.

İşletmelerin, finansal açıdan etkin bir yapıya sahip olup olmadıklarının anlaşılması, birtakım finansal analizlerin yapılması ile mümkündür. Finansal analiz yapmak için gereken verilere, işletmelerin geçmiş dönem muhasebe kayıtlarından ulaşılmaktadır. Finansal analiz yöntemlerinde kullanılan bütün finansal araçlar, özünde işletmede tutulan muhasebe kayıtlarına göre yapılmaktadır. Finansal analize tabi olan bilanço, gelir tablosu ve fon akım tablosu düzenlenmeden işletmelerin başarı derecelerinin tespit edilmesi mümkün değildir. İşletmelerin yıllar itibariyle net kar veya zararını değerlendirmeden geleceğe yönelik hedefler belirlenmesi mümkün değildir (Şimşek ve Çelik, 2012).

Muhasebenin üretmiş olduğu bilgiler, finansal kararlara esas oluşturduğu için muhasebe ve finansman işletmelerin ekonomik yapıtaşlarıdır. Muhasebe fonksiyonu, işletmelerin sinir sistemine benzetilmektedir. Gerçekleşen tüm faaliyetler, işletmelerin beyni olarak kabul edilen yönetim fonksiyonuna rapor edilmektedir. İşletmelerde muhasebe birimi işletmelerin tüm hareketlerinin takip edildiği ve analize tabi tutulduğu organizasyonlardır. Bu izlenim ve analiz süreçlerinde tespit edilen olaylar kayıt altına alınmakta, bölümler ve raporlar oluşturulmak suretiyle ilgili taraflara sunulmaktadır (Şimşek ve Çelik, 2012).

3.7.Güneş Enerjisinden Elektrik Enerjisi Üreten İşletmelerde Belge Düzeni

İşletmeler kâr amaçlı kuruluşlar olarak çeşitli ekonomik ve ticari faaliyetlerde bulunmaktadır. Her bir ticari faaliyet, işletmelerin muhasebe sistemi ile doğrudan ilgilidir. Örneğin ticari bir mal alındığında veya satıldığında işletmenin varlık ve

kaynak yapısında değişmeler olmaktadır. Muhasebenin bilgi kullanıcılarına doğru ve güvenilir bilgiyi sunabilmeleri için belgelerin kullanılması zorunludur. Belgeler, mali nitelik taşıyan işlemlerin mevzuatlara uygun gerçekleştirilip gerçekleştirilmediğinin de kontrolünü mümkün kılmaktadır.

Belgelerin Vergi Usul Kanunu (VUK) ve Türk Ticaret Kanunu (TTK) açısından zamanaşımı sürelerince saklanması esas olduğu için ticari faaliyetlerin tarih sırasıyla arşivlenmesi belge numaralarına göre mümkün olmaktadır. Muhasebenin temel kavramlarından bir tanesi olan Tarafsızlık ve Belgelendirme Kavramı gereğince, muhasebe kayıtlarının objektif belgelere dayandırılması kuraldır. Böylece belgeye dayanmayan hiçbir işlem muhasebe kayıtlarına geçirilememektedir. VUK' un 353. maddesi, belge düzenine ilişkin kurallara uyulmaması halinde özel usulsüzlük cezalarının uygulanacağını hüküm altına almaktadır.

GES işletmelerinde kullanılan belgeler arasında genellikle *elektronik fatura (e-Fatura)* ve *e-Arşiv Fatura* öne çıkmaktadır. 19.10.2019 tarihli ve 30923 Sayılı Resmî Gazete' de yayımlanan 509 Sıra No.lu Vergi Usul Kanunu Genel Tebliğı'ne göre; e-Fatura uygulamasına geçme zorunluluğu bulunan mükelleflerin beraberinde e-Arşiv Fatura uygulamasına da geçiş yapmak zorunda olduğuna ilişkin hukuki düzenleme yapılmıştır. Gelir İdaresi Başkanlığı'ndan (GİB) e-Arşiv Fatura uygulamasına dahil olma izni alan mükelleflerin, e-Fatura uygulamasına kayıtlı mükelleflere gerçekleştirmiş oldukları mal satışları ile hizmet ifalarında faturayı e-Fatura olarak, e-Fatura uygulamasına kayıtlı olmayan vergi mükellefleri ile vergi mükellefi olmayanlara gerçekleştirmiş oldukları mal satışları ile hizmet ifalarında ise faturayı e-Arşiv Fatura olarak düzenlemeleri zorunlu tutulmuştur. E-Arşiv Fatura uygulamasına dahil olmayan mükelleflerce, 1/1/2020 tarihinden itibaren düzenlenecek faturaların, vergiler dahil toplam tutarının 30 Bin TL'yi (vergi mükelleflerine düzenlenenler açısından vergiler dahil toplam tutarı 5 Bin TL'yi) aşması halinde, söz konusu faturaların, "e-Arşiv Fatura" olarak Başkanlıkça sunulan e-Belge düzenleme portalı üzerinden düzenlenmesi zorunlu hale getirilmiştir.

E-Fatura kullanımıyla birlikte belli bir format ve standarda göre satıcı ve alıcı arasında güvene dayalı, zaman ve maliyet yönünden tasarruf sağlayan bir sistem oluşturulması amaçlanmaktadır. E-Fatura uygulamasına kayıtlı mükelleflerin, birbirlerine sattıkları mallar ve ifa ettikleri hizmetler için düzenledikleri faturaları e-Fatura olarak göndermeleri ve almaları zorunludur. Türkiye'de e-Fatura uygulaması

“397 Sıra No.lu Vergi Usul Kanunu Genel Tebliği” ile hayata geçirilerek, 5 Mart 2010 tarihinden itibaren uygulanmaya başlanmıştır. “*E-Fatura, veri format ve standardı Gelir İdaresi Başkanlığı tarafından belirlenen, 213 sayılı Vergi Usul Kanunu hükümleri gereği bir faturada yer alması gereken bilgileri içeren, satıcı ve alıcı arasındaki iletiminin merkezi bir platform (GİB) üzerinden gerçekleştirildiği elektronik bir belgedir*” (<https://ebelge.gib.gov.tr/>). E-Fatura kâğıt fatura ile hukuksal açıdan aynı nitelikleri taşımaktadırlar. Bu nedene aynı mal veya hizmet satış işlemi gerçekleştirildiğinde iki fatura türünün de aynı anda düzenlenmesi mümkün olmamaktadır. E- fatura düzenleme sınırları brüt satış hasılatına göre belirlenmektedir. Karşılıklı E-faturaya geçmiş mükellefler birbirleriyle gerçekleştirdikleri işlemlerde E-faturayı yasalar gereği zorunlu olarak düzenlerler ancak nihai tüketicilere veya E-fatura uygulamasına geçmemiş mükelleflere dair yaptıkları işlemlerde kâğıt fatura düzenlemeye devam etmektedirler (Yükçü, 2016).

Tezin uygulama bölümünde yer alan örnek işletmeye dair veriler muhasebeleştirilirken firmanın arşiv belgelerinden yararlanılmıştır. Bunlar arasında fatura, e-Fatura, e-Arşiv Fatura, çek, senet, sigorta poliçesi, serbest meslek makbuzu ve banka dekontları vardır.

3.8. Güneş Enerjisinden Elektrik Enerjisi Üreten İşletmelerde Defter ve Kayıt Düzeni

TTK’nın 64. maddesine göre bütün tacirler, ticari defterlerini işletmelerinin mali durumunu açıkça ortaya koyacak şekilde tutmak zorundadırlar. Çünkü İşletmelerin borç ve alacakları, hesap dönemleri itibariyle orta çıkan sonuçlar defterler vasıtasıyla takip edilebilmektedir. Ayrıca işletmelere dair 3. kişilerce yapılacak incelemeler için de defter ve kayıtların istendiği takdirde ibrazı gerekmektedir (TTK, m.64/1).

GES işletmeleri, tüzel kişiliğe sahip ticaret şirketler şeklinde kurulup faaliyet gösterdikleri için, birinci sınıf tüccar olarak defter tutma zorunlulukları vardır. Elektrik enerjisi üreten işletmeler, TTK ve VUK kapsamında yer alan defterleri usulüne uygun olarak tutmak durumundadırlar. Tezin uygulama bölümünde verilerinden yararlanılan örnek işletme lisanssız elektrik üretimi yapan bir Limited şirket olduğu için VUK ve

TTK hükümlerine uygun olarak yevmiye defteri, defter-i kebir, envanter defteri, pay defteri ve yönetim kurulu karar defterini tutmaktadır.

Elektronik defter tutmakla yükümlü olan işletmelerin uyması gereken kurallar, 13.12.2011 tarihli 28141 Sayılı Resmî Gazetede yayımlanan “1 Sıra Numaralı Elektronik Defter Genel Tebliği” ile açıklanmıştır. Tebliğe göre, e- defter tutma zorunluluğu olan mükellefler, e- fatura uygulamasına geçiş zorunluluğu bulunan işletmeler ile bağımsız denetime tabi olan şirketler olarak açıklanmıştır. E-Defter; şekil hükümlerinden bağımsız olarak VUK ve TTK hükümleri gereğince tutulması zorunlu olan defterlerde yer alması gereken bilgileri kapsayan elektronik kayıtlar bütünü olarak tanımlanmaktadır (Elektronik Defter Genel Tebliği, m.3). Brüt satış hasılatı 5 milyon TL ve üzerinde olan işletmeler 01.01.2021 tarihinden itibaren e-defter uygulamasına geçmek zorundadırlar. Uygulama bölümünde muhasebe verilerinden yararlanılan Lisanssız GES işletmesinin satış hasılatı 5 milyon TL’yi aşmadığı için e-defter tutma zorunluluğu yoktur.

Elektrik enerjisi üreten işletmeler, defter ve muhasebe kayıtlarını, diğer tüm ticari işletmelerde olduğu gibi tek düzen hesap planına uygun olarak tutmakla yükümlüdürler.

3.9. Güneş Enerjisinden Elektrik Enerjisi Üreten İşletmelerde Raporlama Düzeni

Muhasebe bilgi sistemi esasında bir kaydetme, sınıflandırma, raporlama, sonuçların analizi ve yorumlanması sürecidir. İşletmelere dair bütün mali özelliğe sahip işlemler muhasebe sistemi için veridir. Verilerin işlenmesi süreci yevmiye defterlerine ve büyük defterlere yapılan kayıtlar ile başlamakta ve ardından mizanların oluşturulması ile devam etmektedir. Mizanlar oluşturulduktan sonra ise bilanço ve gelir tablosu hazırlanmaktadır. Bilanço ve gelir tablosu işletmelere dair bilgilerin gerçeğe uygun değerler ile ifade edildiği tablolar olmakla birlikte bilgi kullanıcılarının yararlanacağı temel enstrümanlardır. Aşağıdaki tabloda TMS ve MSUGT da yer alan finansal tablolar verilmiştir:

3.6. TMS ve MSUGT’ de finansal tablolar

MSUGT’DE YER ALAN MALİ TABLOLAR		TMS-1’ DE YER ALAN TAM SET FİNANSAL TABLOLAR
TEMEL MALİ TABLOLAR	1. Bilanço	1. Finansal Durum Tablosu (BİLANÇO)
	2. Gelir Tablosu	
EK MALİ TABLOLAR	3. Satışların Maliyeti Tablosu	2. KAR VEYA ZARAR VE DİĞER KAPSAMLI GELİR TABLOSU
	4. Fon Akım Tabloları	
	5. Nakit Akım Tablosu	3. NAKİT AKIŞ TABLOSU
	6. Kar Dağıtım Tablosu	
	7. Öz Kaynaklar Değişim Tablosu	4. ÖZKAYNAK DEĞİŞİM TABLOSU
		5. DİPNOTLAR

Finansal raporlamaya ilişkin kavramsal çerçeve, işletmelerin dışındaki bilgi kullanıcılarına sunulacak olan finansal tabloların hazırlanması esnasında uyulması gereken kuralları orta koymaktadır. Kavramsal çerçeve muhasebe standartlarından birisi değildir ancak finansal raporlamanın amacını ortaya koyan, finansal tabloların unsurlarını ve nasıl muhasebeleştirileceğini açıklayan bir yapıya sahiptir (Ertaş, 2016).

Kavramsal çerçevenin amacı aşağıdaki gibidir (KGK, Finansal Raporlamaya İlişkin Kavramsal Çerçeve):

*Standartların geliştirilmesi konusunda Kamu Gözetimi, Muhasebe ve Denetim Standartları Kurulu’na destek vermek.

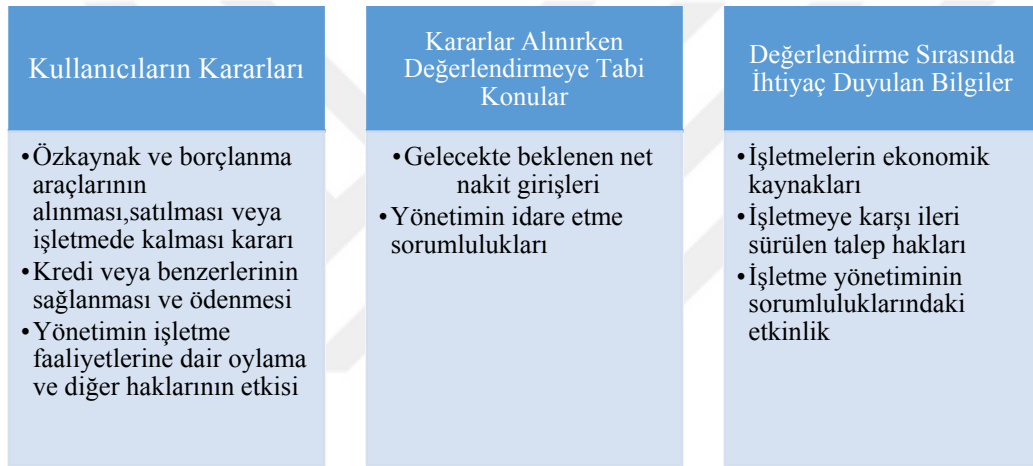
*Standartların anlaşılması ve yorumlanması konularında aydınlatıcı olmak.

*Finansal tablolar oluşturulurken standartların uygulanmasını sağlamak ve muhasebe politikaları geliştirilmesine yardımcı olmak.

Uluslararası Muhasebe Standartları Kurulu (IASB), 2018 yılının mart ayında finansal tabloların hazırlanmasındaki temel ilkeleri içeren “Finansal Raporlamaya İlişkin Kavramsal Çerçeve” nin revize edilmiş halini yayımlamıştır. İlgili değişiklikler, 01/01/2020 tarihinde veya sonrasında başlayan hesap dönemlerinde uygulanmak üzere 27/10/2018 tarihli ve 30578 sayılı Resmî Gazete’ de yayımlanmıştır. Kavramsal Çerçeve, Uluslararası Finansal Raporlama Standartlarında (UFRS) yapılan değişikliklere istinaden 07/06/2019 tarihinde yeniden güncellenmiştir. Buna göre

değişiklik yapılan konular içerisinde finansal raporlamaya dair düzenlemeler de yer almaktadır (<https://kgk.gov.tr/>).

Kavramsal çerçeveye göre genel amaçlı finansal raporlamanın amacı “Kullanıcılara, işletmeye kaynak sağlama kararlarını verirken faydalı olacak finansal bilgiyi sağlamaktır” (KGK, Finansal Raporlamaya İlişkin Kavramsal Çerçeve). TMS 1 Finansal Tabloların Sunuluş Standardı’ na göre; finansal tablolar, işletmelerin finansal olarak değerlendirildiği bir sunum şeklidir. Finansal tabloların amacı; karar alıcı ekonomik birimlere işletmenin finansal durumları, nakit akışları ve gelecek performansları hakkında faydalı olacak bilgi sunmaktır (TMS 1, Finansal Tabloların Sunuluş Standardı, m.9).



Kaynak: KGK, Finansal Raporlamaya İlişkin Kavramsal Çerçeve.

3. 9. Finansal raporlamanın amacı

Tabloda görüldüğü üzere, finansal tablo kullanıcıları işletmeye dair kararlar alırken birtakım bilgilere ihtiyaç duyarlar ve bu bilgilerin güvenilir olmasını talep ederler. Finansal tablo kullanıcıları, işletmenin cari ve gelecek dönemdeki yatırımcıları ile işletmeye kaynak sağlayan borç veren birimleridir. Kavramsal çerçeve, finansal tablo kullanıcılarının işletmelerin gelecekteki net nakit akışları hakkında gereksinim duydukları bilgiyi sunmaktadır. Bu bilgiler temin edilirken; finansal durum tablolarının varlıkları, yükümlülükleri ve öz kaynakları içerecek şekilde düzenlenmesi gerekli iken benzer şekilde finansal performans tablolarının da gelir ve giderleri içermesi gereklidir.

Kavramsal çerçevede, finansal tablo ve unsurlarının ne olduğu da açıklanmıştır. Finansal tablolar kavramsal çerçevenin 3. bölümünde; raporlayan işletmenin varlık, yükümlülük, özkaynak, gelir ve giderleri hakkında finansal tablo kullanıcılarına bilgi sağlayan bir rapor şekli olarak tanımlanmaktadır. Finansal tabloların unsurları ise; varlık, yükümlülük, özkaynak, gelir ve gider olarak sıralanmıştır. Kavramsal çerçeve revize edildiğinde varlık ve yükümlülük kavramları yeniden açıklanmıştır, gelir ve gider kavramlarının tanımlanmasında ise düzenlemeler yapılmıştır. Bu yeni tanımlamalar aşağıdaki gibidir (KGK, Finansal Raporlamaya İlişkin Kavramsal Çerçeve):

***Varlık:** “Geçmişteki olayların bir sonucu olarak işletme tarafından kontrol edilen mevcut bir ekonomik kaynaktır. Ekonomik kaynak, ekonomik fayda üretme potansiyeline sahip bir haktır”

***Yükümlülük:** “İşletmenin geçmişteki olayların bir sonucu olarak bir ekonomik kaynağı devretme konusundaki mevcut mükellefiyetidir. Mükellefiyet, bir işletmenin kaçınma imkanının olmadığı bir görev veya sorumluluktur”

***Özkaynak:** “İşletmenin tüm yükümlülükleri düşüldükten sonra varlıkları üzerinde kalan haklarıdır”

***Gelir:** “Özkaynak sahiplerinin yaptığı katkılar haricinde, özkaynakta artışlara yol açan varlıklardaki artışlar veya yükümlülüklerdeki azalışlardır”

***Gider:** “Özkaynak sahiplerine yapılan dağıtımlar haricinde, özkaynaklarda azalışlara yol açan varlıklardaki azalışlar veya yükümlülüklerdeki artışlardır”

Finansal tablolara alınacak kalemler belirlenirken yukarıda açıklanan unsurlara dair söz konusu olacak bir kalemin “ihtiyaca uygun bilgi sağlaması” ve “gerçeğe uygun sunum” ile sonuçlanması kriterleri göz önünde bulundurulmaktadır. Diğer bir ifade ile finansal nitelikli bir bilginin taşınması gereken özelliklerin belirlenmesi gerekmektedir. Finansal durum ve finansal performans tabloları işletmelerin; varlıklar, yükümlülükler, özkaynaklar, gelir ve giderler konusunda sahip oldukları mevcut yapıları ortaya koymaktadır ve tüm tablolar birbiriyle ilişkilidir (KGK, Finansal Raporlamaya İlişkin Kavramsal Çerçeve):

Türkiye’de muhasebe işlemleri gerçekleştirilirken VUK, TTK, SPK gibi kanunlar dayanak teşkil ettiği gibi pek çok yönetmelik ve tebliğlere göre de uygulamalar gerçekleştirilmektedir. TMS/IFRS düzenlemeleri ise muhasebe bilgi

akışına kılavuzluk eden standartlar bütünü olarak temel kaynaklardandır. Sermaye Piyasası Kurulu, finansal raporlar hazırlanırken KGK'nın yayımladığı standartları benimsediği için TMS/IFRS'lere uygun bir sunum ortaya konmasını istemektedir. VUK, vergi yasalarına uygun muhasebe kayıtlarının gerçekleştirilmesini beklerken, TTK da SPK gibi standartları öne çıkaran finansal tablo düzenlemelerine vurgu yapmaktadır. Ancak, muhasebe kayıtları oluşturulurken çoğu işletmelerde olduğu gibi elektrik üreten işletmelerde de bazen bu kaynaklar arasında uygulama farklılıkları söz konusu olabilmektedir. Örneğin maddi duran varlıklar, borçlanma maliyetleri, amortisman konularında TTK, VUK ve standartlara göre farklı kayıtlar yapılması söz konusu olabilmektedir. Özellikle durum arz eden bu tür kayıtlara tezin son bölümü olan uygulama kısmında karşılaştırmalı olarak yer verilmiştir.

3.10. Enerji Verimliliği Konusunda Türkiye'nin Gelecek Beklentileri

Günlük hayatın her alanında enerji kullanımı söz konusudur. Isınma, barınma, aydınlanma, ulaşım, yemek, içmek gibi temel beşerî ihtiyaçlarımızın giderilmesinde enerji tüketimi gerçekleşmektedir. Enerji verimli kullanıldığı takdirde hem kişilerin bütçesine hem de ülkelerin milli gelirine katkı sağlamaktadır. Ayrıca temiz bir dünyada yaşamının ve gelecek nesillere bunu miras bırakabilmenin en birincil yolu çevreyi kirletmeden enerji üretimini ve kullanımını başarabilmektir. Fosil kaynaklar her geçen gün hızla tükenmektedir. Enerji üretirken meydana gelen sera gazı emisyonları, küresel ısınma etkileri ile birlikte yaşam dengelerini bozmaktadır.

Türkiye, yenilenebilir enerji kaynakları açısından değerlendirildiğinde, coğrafi konumu ve doğal kaynak yapısı itibarıyla oldukça zengin bir ülkedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarına sahip olmakla birlikte bu kaynakların kullanımının gerçekleştirilmesi için yapılan stratejik planlama çalışmaları sürdürülmektedir. Böylece enerji üretimi ve maliyeti arasındaki farkın azaltılarak enerjinin etkin ve rasyonel kullanılması hedeflenmektedir.

02.05.2007 tarihli 26510 sayılı Resmî Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe giren "5627 Sayılı Enerji Verimliliği Kanunu"nın temel amacı, enerjide etkin kullanımın gerçekleştirilmesi, israfın engellenmesi, enerji maliyetlerinin ekonomi içindeki

payının azaltılması ve çevrenin korunması için enerji kaynaklarının kullanımında verimlilik artışının sağlanmasıdır (5627 Sayılı Enerji Verimliliği Kanunu, 2007).

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından “2017-2023 Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı (UEVEP)” 02/01/2018 tarihli ve 30289 Mükerrer Sayılı Resmî Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. 2017-2023 yıllarını kapsayacak planda bina ve hizmetler, enerji, ulaştırma, sanayi ve teknoloji, tarım ve yatay konularını kapsayan toplam 6 kategoride tanımlanan 55 eylem hazırlanmıştır. Rapora göre enerji hedef ve gerçekleştirmelerinden bazıları aşağıda belirtilmiştir (ETKB, Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı 2019 Gelişim Raporu):

*2023 yılında Türkiye'nin birincil enerji kapsamında tüketim seviyesinin %14 azaltılması hedeflenmektedir. 2023 yılına kadar kümülatif olarak 23.9 MTEP tasarruf sağlanması ve bu tasarruf için 10,9 milyar ABD Doları yatırım yapılması öngörülmektedir. Gerçekleşen analizlerde 2019 yılında enerji verimliliğine toplamda 1.182 milyon ABD Doları yatırım yapıldığını ve sonuç itibarıyla 300 milyon ABD Doları parasal karşılığı olan 858 ktep birincil enerji tasarrufu sağlandığını orta koymuştur. 2019 yılı gerçekleşme yüzdesi %102 olarak hesaplanmıştır.

*Türkiye'nin toplam 210,3 milyar Dolarlık ithalatı içinde en fazla paya sahip olan enerji ithalatı 2018 yılına göre 2019 yılında %4,3 azalarak 41,7 milyar Dolar'a gerilemiştir. Net enerji ithalatı ise %12 iyileşme sağlayarak 33,3 milyar Dolar olarak gerçekleşmiştir.

*2017 ve 2018 yıllarında sırasıyla 2,583 MW ve 1,578 MW lisanssız güneş enerji santrali kurulmuş; 111 MW ve 87 MW kojenerasyon tesisleri yüksek verim belgesi almıştır.

*2020 yılının ilk 9 aylık diliminde üretilen toplam elektriğin %1,9'u lisanssız üretim tesislerinden karşılanmıştır. Eylül 2020 sonu itibarıyla toplam kurulu güç 6.548 MW olarak gerçekleşmiştir (Enerji İşleri Genel Müdürlüğü, Lisanssız Elektrik Üretimi).

3. 7. Lisanssız elektrik üretim kurulu güç kapasitesi (2020)

Yenilenebilir Enerji Türü	Kurulu Güç Kapasitesi (MW)	Pay (%)
Güneş	6.036,80	92,20
Doğalgaz	354,31	5,41

Biyokütle	77,23	1,18
Rüzgâr	70,83	1,08
Hidrolik	8,65	0,13
TOPLAM	6.547,81	100,00

Kaynak: ETKB, Lisanssız Elektrik Üretimi

3. 8. Lisanssız üretimin kaynaklara göre karşılaştırılması (2018-2019)

Kaynak	2018		2019	
	İhtiyaç fazlası olarak sisteme verilen enerji miktarı (MWh)	Oran (%)	İhtiyaç fazlası olarak sisteme verilen enerji miktarı (MWh)	Oran (%)
Güneş	7.860.576,89	95,71	9.425.965,29	95,90
Biyokütle	205.901,95	2,51	255.486,79	2,60
Rüzgâr	111.542,03	1,36	113.558,01	1,16
Hidrolik	34.750,58	0,42	34.437,65	0,34
Genel Toplam	8.212.771,44	100,00	9.829.447,73	100,00

Kaynak: EPDK, 2019 Yılı Elektrik Piyasası Gelişim Raporu

* Yerel yönetimler ve üniversitelerde enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji çalışmalarını desteklemek amacıyla AB destekli IPA Belediye ve Üniversitelere Teknik Yardım (YEVDES) Projesi 2019 yılında başlamıştır.

*Kojenerasyon ve güneş çatı sistemleri gibi dağıtık üretim sistemleri ile 2019 yılında 2,38 ktep, UEVEP döneminde ise kümülatif 11,31 ktep şebeke kaybı önlenmiştir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ÇORUM İLİNDE FAALİYET GÖSTEREN HARMANCIK GÜNEŞ ENERJİ SANTRALİ İŞLETMESİNDE MALİYET HESAPLAMALARI VE MUHASEBE UYGULAMALARI

4.1.Uygulamanın Konusu ve Amacı

Uygulamanın konusu, güneş enerjisinden yararlanmak suretiyle elektrik üretmek için kurulan lisanssız bir GES işletmesinin faaliyetlerinin muhasebe sistemi açısından incelenmesidir. VUK ve TMS standartlarına göre karşılaştırmalı kayıtların gösterildiği uygulamada bir güneş enerji santrali muhasebe verileri üzerinden enerji sektöründeki tüm aktörlere fayda sağlayacak örnek muhasebe işlemleri gerçekleştirilmiştir.

Uygulamaya konu olan GES işletmesi, 2017 yılında Çorum ilinde, güneş enerji potansiyeli yüksek bir bölgede kurularak, 2018 yılında üretime başlayan bir işletmedir. Bu bölümde; 999 KWac-1.144 KWdc gücündeki lisanssız güneş enerji santralinin kurulum aşamaları, kurulumunda katlanılan maliyetler, bu maliyetlerin finansmanı, kurulum tamamlanmasıyla birlikte yapılması gereken muhasebe kayıtları ve üretim esnasında gerçekleşen faaliyetlere ilişkin muhasebe kayıtları gösterilecektir. TMS ve VUK hükümlerine göre kayıtlanması gereken işlemler ayrı ayrı gösterilerek TMS/TFRS'ye göre mali tablolar hazırlanacaktır. İşletmenin mali ve ticari karı tespit edilerek aradaki fark ortaya konulacaktır. Muhasebe standartları ile vergi mevzuatının arasındaki farklılıklar gerçekleşmiş bir uygulama üzerinde gösterilecektir.

4.2. Uygulamanın Kapsamı

Uygulamanın kapsamı, 2017 yılında kurularak 2018 yılında üretime başlayan güneş enerji santraline sahip şirketin, kurulum maliyetlerine ilişkin verilerinin ortaya konularak 2017 ve 2018 yıllarına ait dönemler içinde gerçekleşen faaliyetlerinin ve dönem sonunda yapılması gereken işlemlerinin gösterilerek, TMS/TFRS'ye ve vergi mevzuatına göre mali tablolularının hazırlanmasıdır.

Uygulama konusu GES’de aşağıdaki tabloda yer alan iş akış sürecinde gerçekleşen iktisadi faaliyet ve olayların muhasebe kayıtları yapılmıştır.



4. 1. GES işletmesinin kurulum faaliyet süreci

4.3.Firma Bilgileri

Uygulamaya konu olan şirketin merkezi Çorum ilindedir. Şirket 01.02.2017 yılında biri doktor, diğeri elektrik-elektronik mühendisi olan 2 kardeş ortak tarafından eşit sermaye ile aile şirketi olarak kurulmuştur. Şirketin kuruluş sermayesi 200.000 TL’dir. Firmanın amacı güneş enerjisinden elektrik üretmek ve ihtiyaç fazlasını şebekeye vererek gelir elde etmektir. Bu amaçla, fotovoltaiik teknolojisi kullanılarak, 2017 yılında Harmancık köyünde 999 KWac gücünde lisansız GES kurulmuştur. GES 2018 yılında elektrik üretimine ve satışına başlanmıştır. Şirketin Çorum ili dışında Antalya ve Mersin illerinde de GES yatırımları bulunmaktadır. Şirkete ait GES’ler faaliyetine devam etmekle birlikte çatı üstünde güneş enerjisinden yenilenebilir elektrik enerjisi üretimi gerçekleştirmek amaçlı yatırımlarına da devam etmektedir.

4.4.Uygulamaya Yönelik Veriler ve Muhasebe İşlemleri

GES kurulumu sırasında ve kurulum sonrası gerçekleşen iktisadi olay ve faaliyetlere ilişkin 2017 ve 2018 yılı verileri ve muhasebe kayıtları aşağıdaki şekilde yapılmıştır.

1) Kuruluş/Kuruluş ve Örgütlenme Giderlerinin Muhasebeleştirilmesi

01.02.2017 tarihinde şirket ortakları “Harmancık Enerji ve Yenilenebilir Enerji” ünvanlı 200.000 TL sermayeli şirketi Çorum ilinde kurmuşlardır. Sermayenin dörtte biri kuruluş esnasında bankaya ödenmiştir. Kalan kısmı 03.02.2017 tarihinde şirket banka hesabına yatırılmıştır. Kuruluş esnasında Çorum Ticaret ve Sanayi Odasına üyelik ve kuruluş bedeli olarak 2.500 TL ve Çorum 2. Noterine 1.050 TL + 97 TL KDV masraf yapmıştır. Serbest Muhasebeci Mali Müşavire (SMMM) ise şirket kurulum ücreti olarak KDV dâhil 1.250 TL net ödeme yapmıştır;

01.02.2017	BORÇ	ALACAK
501 ÖDENMEMİŞ SERMAYE 501.01 Ödenmemiş Sermaye 200.000,00 500 SERMAYE 500.01Sermaye 200.000,00 Sermaye Taahhüdü	200.000,00	200.000,00
01.02.2017	BORÇ	ALACAK
102 BANKALAR 102.01 “A” Bankası 50.000,00 501 ÖDENMEMİŞ SERMAYE 501.01 Ödenmemiş Sermaye 50.000,00 Sermaye Ödemesi	50.000,00	50.000,00

“TMS 38 Maddi Olmayan Duran Varlıkların Muhasebeleştirilmesi Standardı” na göre “giderlerin muhasebeleştirilmesi” başlığı altında 69. maddede gerçekleştiği anda gider olarak muhasebeleştirilen harcamaların neler olduğu açıklanmıştır. Standarda göre faaliyet başlangıçlarında yapılan harcamalar, tüzel kişiliğe sahip bir şirket kurulumu için katlanılan maliyetler doğrudan gider olarak muhasebeleştirilmesi gereken harcamalardır (TMS 38, paragraf 69).

Bayrı (2010, s.107) “kuruluş ve örgütlenme giderleri aktifleştirilemediğinden kuruluş ve örgütlenme giderleri maddi olmayan varlıklar ve dolayısıyla bilanço kapsamında yer almayacak; bu tür giderler ortaya çıktıkları dönemde gider

kaydedilecektir. Bir başka deyişle, bu giderler bilanço kapsamında değil, gelir tablosu kapsamında ele alınacaktır” ifadesi ile standardı açıklamıştır.

VUK 282. madde hükmünde yer alan “kurumlarda aktifleştirilen ilk tesis ve taazzuv giderleri mukayyet değeri ile değerlendirilir. Bu değer, ilk tesis ve taazzuv için yapılan giderlerden fazla olamaz. Kurumun tesis olunması veya yeni bir şubenin açılması veyahut da işlerin devamlı bir surette genişletilmesi için yapılan ve karşılığında maddi bir kıymet iktisap olunmayan giderler bu cümledendir. İlk tesis ve taazzuv giderlerinin aktifleştirilmesi ihtiyaridir” ifadesi VUK’a göre kuruluş ve örgütlenme esnasında yapılan harcamaların tercih edilirse giderleştirilebileceğini ortaya koymaktadır.

Vergi mevzuatı açısından kuruluş ve örgütlenme giderlerinin aktifleştirilmesi veya giderleştirilmesi işletme tercihine bırakılmıştır. Aktifleştirilmesi durumunda 5 yılda itfa edilir. TMS 38 açısından ise kuruluş ve örgütlenme giderlerinin doğrudan giderleştirilmesi gerekmektedir. TMS 38 ve vergi mevzuatı birlikte değerlendirildiğinde işletmenin kuruluş aşamasında katlandığı TSO, Noter ve SMMM ücretleri giderlerinin gider hesaplarında izlenilmesi tercih edilmiştir. Her iki tercih için yapılması gereken muhasebe kayıtları aşağıda gösterilmiştir:

a) Vergi mevzuatına göre kuruluş ve örgütlenme giderlerinin aktifleştirilmesi;

01.02.2017	BORÇ	ALACAK
262 KURULUŞ VE ÖRGÜTLENME GİDERİ	4.825,51	
262.01 TSO Gideri 2.500,00		
262.02 Noter Gideri 1.050,00		
262.03 S.M. Mali Müşavir Gideri 1.275,51		
191 İNDİRİLECEK KDV	326,59	
191.18 %18 İndirilecek KDV229,59 (M.Müşavir)		
191.18 %18 İndirilecek KDV 97,00 (Noter)		
102 BANKALAR		4.897,00
102.01 “A” Bankası 4.897,00		
360 ÖDENECEK VERGİ VE FONLAR		255,10
360.01 Öd. Ser. Mes. Kesintileri 255,10		
Kuruluş ve Örgütlenme Gideri		

Serbest Muhasebeci Mali Müşavir ücreti net olarak belirtildiği için iç yüzde yöntemine göre brüt ücret tutarı hesaplanmıştır.

b)TMS 38 ve Vergi mevzuatına göre kuruluş ve örgütlenme giderlerinin doğrudan giderleştirilmesi (İşletmenin tercih ettiği muhasebe kaydıdır):

01.02.2017	BORÇ	ALACAK
770 GENEL YÖNETİM GİDERİ	4.825,51	
770.01 TSO Gideri 2.500,00		
770.02 Noter Gideri 1.050,00		
770.03 S.M. Mali Müşavir Gideri 1.275,51		
191 İNDİRİLECEK KDV	326,59	
191.18 %18 İndirilecek KDV 229,59 (M.Müşavir)		
191.18 %18 İndirilecek KDV 97,00 (Noter)		
102 BANKALAR		4.897,00
102.01 "A" Bankası 4.897,00		
360 ÖDENECEK VERGİ VE FONLAR		255,10
360.01 Öd. Ser. Mes. Kesintileri 255,10		
Kuruluş ve Örgütlenme Gideri		

03.02.2017	BORÇ	ALACAK
102 BANKALAR	150.000,00	
102.01 "A" Bankası 150.000,00		
501 ÖDENMEMİŞ SERMAYE		150.000,00
501.01 Ödenmemiş Sermaye 150.000,00		
Sermaye Ödemesi		

- Şirket güneş enerji santralının kurmak için 10.000 TL+KDV araştırma gideri yapmıştır;

"1 Sıra No.lu Muhasebe Sistemi Uygulama Genel Tebliği" uyarınca ARAŞTIRMA VE GELİŞTİRME GİDERLERİ hesapları şu şekilde tanımlanmıştır;

263 ARAŞTIRMA VE GELİŞTİRME GİDERLERİ; "*işletmede yeni ürün ve teknolojiler oluşturulması mevcutların geliştirilmesi ve benzeri amaçlarla yapılan her türlü harcamalardan, aktifleştirilen kısmının izlendiği hesap*" olarak ifade edilmiştir.

630 ARAŞTIRMA VE GELİŞTİRME GİDERLERİ (-); "*üretim maliyetinin düşürülmesi, satışların artırılması ve yeni üretim biçim ve teknolojilerin işletmede uygulanması amacıyla yapılan giderlerden aktifleştirilmeyen araştırma ve geliştirme giderleri ile aktifleştirilmiş olanlardan bu döneme isabet eden itfa payları bu hesapta yer alır. Bu fonksiyonla ilgili olan ve 7. grupta izlenen giderler 7/A seçeneğinde "751- Araştırma ve Geliştirme Giderleri Yansıtma Hesabı", 7/B seçeneğinde "798- Gider Çeşitleri Yansıtma Hesabı" alacağı ile bu hesabın borcuna devredilir*" açıklaması ile birlikte tanımlanmıştır.

750. ARAŞTIRMA VE GELİŞTİRME GİDERLERİ; "*üretimde devam olunan mamullerin maliyetlerini düşürmek, satışlarını arttırmak, bulunan yeni üretim çeşitlerinin işletmede kullanılmakta olan yöntem ve işlemlerini geliştirmek ya da yeni yöntem ve işlemler bulmak, üretimde kullanılan teçhizatın yenilerinin ve mevcutlarının*

geliştirilmesine ilişkin araştırmalar yapmak, satış ve pazarlama faaliyetlerini geliştirmek ve diğer bir deyişle ticari alana uygulanması için yapılan giderlerin kaydedildiği hesaptır. Aktifleştirilmeyen araştırma ve geliştirme giderleri ile aktifleştirilmiş olanlardan bu döneme isabet eden itfa payları bu hesabın borcuna kaydedilir. Dönem sonlarında bu hesap, "751 Araştırma ve Geliştirme Giderleri Yansıtma Hesabı" ile karşılaştırılarak kapatılır" açıklaması ile tanımlanmıştır.

TMS 38'de araştırma ve geliştirme tanımları ayrı olarak yapılmıştır. Bir giderin "araştırma" gideri olarak kabul edilebilmesi için bilimsel ya da teknik açıdan yeni bir kazanım elde etmek için sistemli ve özgün nitelikte bir incelemenin gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Bir giderin "geliştirme" gideri sınıflandırmasına dahil olması için ticari açıdan gerçekleştirilecek üretimin veya kullanımın başlangıcından önce yeni olma özelliğini içinde barındıran bir sistemin veya ekipmanın üretim planlamasında ya da tasarımında, araştırmanın bulgu ve sonuçlarının uygulanması şartına haiz olması gerekmektedir (TMS 38, paragraf 8).

Araştırma giderlerinin nasıl muhasebeleştirileceği TMS 38'de anlatılmıştır. Araştırmadan (veya işletme içi bir projenin araştırma safhasından) kaynaklanan herhangi bir maddi olmayan duran varlık muhasebeleştirilmez. Araştırma (veya işletme içi bir projenin araştırma safhası) harcamaları gerçekleştiği zaman gider şeklinde muhasebeleştirilir. İşletme içi bir projenin araştırma aşamasında, işletmeye ilerideki bir zamanda ekonomik faydalar sağlayacak bir maddi olmayan duran varlığın mevcut olduğunun gösterilmesi kabul edilemez. Bu nedenden ötürü, bu türde yapılan harcamaların gerçekleştiklerinde gider olarak muhasebeleştirilmesi uygundur (TMS 38, paragraf 55,56). Araştırma faaliyetlerinin neler olabileceğine dair örnekler, TMS 38, paragraf 56 da anlatılmıştır. İlgili örnekler incelendiğinde, "*araştırma bulguları ve diğer bilgilerin uygulanmasına yönelik olarak değerlendirme ve nihai seçim araştırması*" faaliyetlerinin "araştırma" kategorisine dahil edildiği bilgisine ulaşılmaktadır. TMS 38'e göre yapılan harcamanın "araştırma harcaması" olduğu kesinleştirildiğinde, gerçekleştiği zaman gider olarak muhasebeleştirilmesi kuralı uygulanır.

5746 sayılı "Araştırma, Geliştirme ve Tasarım Faaliyetlerinin Desteklenmesi Hakkında Kanun" kapsamında indirim ve teşvik uygulamalarından yararlanılacak ise gerçekleştirilen Ar-Ge harcamalarının doğrudan gider yazılmaması, "263 Araştırma ve Geliştirme Giderleri Hesabı" altında borç kaydı atılarak aktifleştirilmesi

ve ortaya çıkan gayri maddi hakkın amortisman yoluyla itfa edilmesi gerekmektedir. Gayri maddi haklara yönelik olmayan ve VUK kapsamında aktifleştirilmesi gerekmeyen harcamalar doğrudan gider yazılabilecektir (https://verginet.net/dtt/4/Ar-Ge_FaaliyetlerineGenelBakis.aspx).

İşletmenin araştırma gideri TMS 38 ve vergi mevzuatı birlikte değerlendirildiğinde doğrudan giderleştirilmesi ve dönem sonunda 630 ARAŞTIRMA VE GELİŞTİRME GİDERLERİ hesabına aktarılması uygun olacaktır. İlgili muhasebe kaydının yapılışı aşağıdaki gibidir:

01.07.2017	BORÇ	ALACAK
750 ARAŞTIRMA VE GELİŞTİRME GİDERLERİ	11.800,00	
750.01 Arştırma ve Geliştirme Giderleri		
191 İNDİRİLECEK KDV		
191.18 %18 İndirilecek KDV 1.800,00 (araştırma gideri)		
102 BANKALAR		11.800,00
102.01 “A” Bankası 11.800		
Araştırma giderinin muhasebeleştirilmesi		

2) Yatırım Kapsamında Yapılan Satın Alım İşlemlerinin ve Bu Kapsamda Oluşan Giderlerin Muhasebeleştirilmesi

Şirket güneşlenme seviyesi yüksek, ilgili yönetmeliklere uygun, maliyet yönünden rantabl ve Çorum 1 No’lu Trafo Merkezinde (TM) bulunan Harmancık Köyünde GES kurmaya karar vermiştir. Köy muhtarı ile yapılan görüşmeler neticesinde tarıma elverişli olmayan 25 ada 3 parselde kayıtlı 25 dönüm araziye satın almıştır. Arazinin satış bedeli 150.000 TL olup peşin olarak ödenmiştir. Verilen bilgiler doğrultusunda;

“1 Sıra No’lu Muhasebe Sistemi Uygulama Genel Tebliği” uyarınca 258 YAPILMAKTA OLAN YATIRIMLAR “işletmede, yapımı süren ve tamamlandığında ilgili maddi duran varlık hesabına aktarılacak olan, her türlü madde ve malzeme ile işçilik ve genel giderlerle ilgili harcamaların izlendiği hesap” şeklinde tanımlanmıştır.

TMS 16’da MADDİ DURAN VARLIKLAR “mal veya hizmet üretimi veya arzında kullanılmak, başkalarına kiraya verilmek veya idari amaçlar çerçevesinde kullanılmak üzere elde tutulan ve bir dönemden daha fazla kullanımı öngörülen fiziki kalemler” olarak ifade edilmiştir.

TMS 16 ve VUK’ a göre kesin maliyeti belli olmayan, yapımı aşaması devam eden ve yapım işleri bittiğinde ilgili maddi duran varlık hesabına geçirilecek olan bütün madde ve malzemeler ile işçiliğe ve genel gider kabul edilen giderlere dair harcamalar “258 YAPILMAKTA OLAN YATIRIMLAR” hesabında izlenir. Satın alınan arazi üzerine GES kurularak elektrik üretimi yapılacağından; GES yapımı süreci boyunca GES ile ilgili arazi dâhil tüm maliyetler (güneş paneli, çelik konstrüksiyonlar, kablo, işçilik vb) 258 YAPILMAKTA OLAN YATIRIMLAR hesabında izlenecek, GES yatırımı tamamlandığında ise ilgili “*maddi duran varlık*” hesabına alınacaktır. Vergi mevzuatı ve TMS bakımından üretimde kullanılmak üzere alınan arazinin muhasebe kayıtları arasında fark bulunmamaktadır.

09.07.2017	BORÇ	ALACAK
258 YAPILMAKTA OLAN YATIRIMLAR	150.000,00	
258.01 GES arazisi 150.000,00		
102 BANKALAR		150.000,00
102.01 “A” 150.000,00		
GES arazisi satın alınması		

- Şirket GES bağlantı anlaşması için 10.07.2017 Tarihinde 9.549,11 TL teminat bedelini YEDAŞ’ın banka hesabına yatırmıştır. Bu teminat bedeli sabit bedelle elektrik alım anlaşması sonlanana kadar (anlaşma süresi 10 yıl) teminat olarak YEDAŞ’ ta tutulacaktır. Ayrıca 10.07.2017 tarihinde Enerji Nakil Hattı (ENH) için proje inceleme bedeli olarak YEDAŞ’a 7.392,00 TL ödenmiştir. ENH projesi YEDAŞ tarafından incelendikten sonra kabul edilmiş ve 20.07.2017 tarihinde 5.190,50 TL proje onay bedeli ödenmiştir.

Teminat bedeli bağlantı anlaşması sonlanınca, GES sahibi firmaya iade edileceğinden ve 1 yıldan uzun süre teminat olarak kalacağından 226 VERİLEN DEPOZİTO VE TEMİNATLAR hesabında takip edilecektir.

10.07.2017	BORÇ	ALACAK
226 VERİLEN DEPOZİTO VE TEMİNATLAR	9.549,11	
226.01 YEDAŞ’a verilen teminat 9.549,11		
102 BANKALAR		9.549,11
102.01 “A” Bankası 9.549,11		
YEDAŞ’a verilen teminat		

- ENH proje inceleme ve onay bedelleri GES'in maliyetleri içinde yer alan giderler olduğu için 258 YAPILMAKTA OLAN YATIRIMLAR hesabında izlenecektir.

10.07.2017	BORÇ	ALACAK
258 YAPILMAKTA OLAN YATIRIMLAR 258.02 GES Proje Maliyetleri 7.392,00	7.392,00	
102 BANKALAR 102.01 "A" Bankası 7.392,00		7.392,00
GES proje inceleme bedeli		

20.07.2017	BORÇ	ALACAK
258 YAPILMAKTA OLAN YATIRIMLAR 258.02 GES Proje Maliyetleri 5.190,50	5.190,50	
102 BANKALAR 102.01 "A" Bankası 5.190,50		5.190,50
GES proje onay bedeli		

- Şirket satın aldığı arazide GES panellerinin yerleştirileceği konstrüksiyonların yerini hazırlamak ve arazi eğimini sağlamak amacıyla kepçe ve kamyonlarla hafriyat çalışmaları yaptırmış, bu çalışmalar karşılığında Poyraz Hafriyat Firması'na 105.000 TL + KDV peşin olarak ödeme gerçekleştirmiştir.

15.12.2017	BORÇ	ALACAK
258 YAPILMAKTA OLAN YATIRIMLAR 258.03 GES Hafriyat Giderleri 105.000,00	105.000,00	
191 İNDİRİLECEK KDV 191.18 %18 İndirilecek KDV 18.900,00 (Hafriyat)	18.900,00	
102 BANKALAR 102.02 "A" Bankası 123.900,00		123.900,00
GES hafriyat bedeli		

- Şirket güneş panellerinin yerleştirileceği çelik konstrüksiyon alımı, çakılması ve ayaklarının betonlanması işleri için Asya Çelik A.Ş. firması ile 16.12.2017 Tarihinde 351.134,78 TL + KDV'ye anlaşmıştır. Alım bedelinin yarısı peşin, diğer yarısı 28.02.2018'de ödenmek üzere satıcıya ileri tarihli bir senet verilmiştir (Şirket iş bedelinin tamamını peşin ödemesi durumunda 7.169,52 TL daha az ödeyecekti).

16.12.2017	BORÇ	ALACAK
258 YAPILMAKTA OLAN YATIRIMLAR	351.134,78	
258.04 GES Çelik – Demir 351.134,78		
191 İNDİRİLECEK KDV	63.204,26	
191.18 %18 İndirilecek KDV 63.204,26 (konstrüksiyon)		
102 BANKALAR		207.169,52
102.02 “B” Bankası 207.169,52		
321 BORÇ SENETLERİ		207.169,52
321.01 Vadeli Senet 207.169,52		
GES çelik konstrüksiyon alımı		

- GES’te kullanılacak orta gerilim (OG) (Trafolar, Beton köşkler, Otoprodüktör, Ayırıcı Kesici Hücreler) ekipmanları için Aysel Trafo Malzemeleri A.Ş. firması ile 263.351 TL + KDV üzerinden anlaşılmıştır.

17.12.2017	BORÇ	ALACAK
258 YAPILMAKTA OLAN YATIRIMLAR	263.351,00	
258.05 GES OG Malzemeleri 263.351,00		
191 İNDİRİLECEK KDV	47.403,18	
191.18 %18 İndirilecek KDV 47.403,18 (OG Malz.)		
320 SATICILAR		310.754,18
320.01 Aysel Trafo Malzemeleri A.Ş. 310.754,18		
GES OG malzemeleri alımı		

- GES’te 60.000 W değerinde 16 adet, 39.000 W değerinde 1 adet invertör kullanılacaktır. İnvertör ve DC, AC bağlantı kabloları, topraklama sistemi, uzaktan takip monitöring maliyeti bedeli toplam 533.867,00 + KDV olup Sarp Elektrik A.Ş. firması ile anlaşma sağlanmıştır. Proje bedelinin yarısı banka üzerinden peşin, yarısı daha sonra ödenecektir.

17.12.2017	BORÇ	ALACAK
258 YAPILMAKTA OLAN YATIRIMLAR	533.867,00	
258.06 GES İnvertör Malzemeleri 533.867,00		
191 İNDİRİLECEK KDV	96.096,06	
191.18 %18 İndirilecek KDV 96.096,06 (İnvertör Malz.)		
102 BANKALAR		314.981,53
102.02 “B” Bankası 314.981,53		
320 SATICILAR		314.981,53
320.02 Sarp Elektrik A.Ş. 314.981,53		
GES invertör malzemeleri alımı		

- GES 999 KWac-1.144 KWdc gücünde lisanssız GES projesini gerçekleştirme amacı ile 4.400 adet 260 Wp güneş paneli kullanılmıştır. Güneş

panelleri için Axitec Enerji A.Ş. ile anlaşılmıştır. Panel maliyeti 1.937.295 TL’dir ve bedeli EFT yolu ile ödenmiştir.

KDV Kanunu’nun 13/d maddesine “yatırım teşvik belgesi sahibi mükelleflere belge kapsamındaki makina ve teçhizat teslimleri ile belge kapsamındaki yazılım ve gayri maddi hak satış ve kiralamaları” vergiden istisna edilmiş teslim ve hizmetlerden sayılmıştır. Bu açıklamaya istinaden güneş enerji panelleri için KDV ödenmemiştir.

20.12.2017	BORÇ	ALACAK
258 YAPILMAKTA OLAN YATIRIMLAR 258.07 GES güneş panelleri 1.937.295,00	1.937.295,00	
102 BANKALAR 102.02 “B” Bankası 1.937.295,00 GES güneş panellerinin KDV teşvikli alımı		1.937.295,00

- GES enerji nakil hattı için YEDAŞ’a 15.687,73 TL teminat yatırılmıştır. Nakil hattının geçeceği güzergâhta tarlası bulunan “E” kişisine kira bedeli olarak 1 seferlik net 30.000,00 TL ödeme yapılmıştır. Harita mühendisine net KDV dâhil 7.500 TL ödenmiştir. Elektrik mühendisine net KDV dâhil 3.800 TL ödenmiştir. YEDAŞ’a ise 12.426,58 TL + KDV hizmet bedeli ödenmiştir. Enerji nakil hattının oluşturulması ve trafo merkezi şebekesine (TMS) bağlanması için malzeme ve işçilik bedeli olarak İleri Elektrik A.Ş. firmasına 99.000,23 TL + KDV ödenmiştir.

25.12.2017	BORÇ	ALACAK
226 VERİLEN DEPOZİTO VE TEMİNATLAR 226.01 YEDAŞ’a verilen teminat 15.687,73	15.687,73	
102 BANKALAR 102.02 “B” Bankası 15.687,73 YEDAŞ’a verilen teminat		15.687,73

25.12.2017	BORÇ	ALACAK
258 YAPILMAKTA OLAN YATIRIMLAR 258.08 Enerji Nakil Hattı 99.000,23	99.000,23	
191 İNDİRİLECEK KDV 191.18 %18 İndirilecek KDV 17.820,04 İleri Elektrik A.Ş.	17.820,04	
102 BANKALAR 102.02 “B” Bankası 116.820,27 GES enerji nakil hattı yapımı maliyeti İleri Elektrik A.Ş.		116.820,27

25.12.2017	BORÇ	ALACAK
258 YAPILMAKTA OLAN YATIRIMLAR	61.457,19	
258.08 Enerji Nakil Hattı 37.500,00 (Tarla Kirası)		
258.08 Enerji Nakil Hattı 7.653,06 (Harita Mühendisi)		
258.08 Enerji Nakil Hattı 3,877,55 (Elektrik Mühendisi)		
258.08 Enerji Nakil Hattı 12.426,58 (YEDAŞ Hizm. Bedeli)		
191 İNDİRİLECEK KDV	4.312,29	
191.18 %18 İndirilecek KDV 1.377,55 (Harita Mühendisi)		
191.18 %18 İndirilecek KDV 697,96 (Elektrik Mühendisi)		
191.18 %18 İndirilecek KDV 2.236,78 (YEDAŞ Hizm. Bedeli)		
360 ÖDENECEK VERGİ VE FONLAR		9.806,12
360.01 Öd. Ser. Mes. Kesint. 1.530,61(Harita M.)		
360.01 Öd. Ser. Mes. Kesint. 775,51 (Elektrik M.)		
360.02 Kira Stopajı 7.500,00 (Tarla Kirası)		
102 BANKALAR		55.963,36
102.02 “B” Bankası 30.000,00 (Tarla Kirası)		
102.02 “B” Bankası 7.500,00 (Harita Mühendisi)		
102.02 “B” Bankası 3.800,00 (Elektrik Mühendisi)		
102.02 “B” Bankası 14.663,36 (YEDAŞ)		
GES enerji nakil hattı maliyetleri		

3) Yatırım Kapsamında Oluşan Borçlanma Maliyetlerinin Muhasebeleştirilmesi

GES tesisin maliyetinin karşılanması için “B” Bankasından 12.12.2017 tarihinde 725.000 ABD Dolar sabit faizli yatırım kredisi kullanılmıştır. Maliyetlerin kalanı ise şirket ortakları tarafından sermayeye ilave edilmek suretiyle karşılanacaktır. Kredi ilk 6 ay geri ödemesiz, 8,5 yıl vadeli olup yıllık faiz oranı %7,25’dir. Kredi kullandıran banka sabit faizli yatırım kredisini banka politikası olarak şube bazında en fazla 500.000 ABD Doları kullandığı için bankanın aynı şehirdeki farklı şubelerinden aynı tarihte 500.000 ABD Doları ve 225.000 ABD Doları olarak 2 adet toplamda 725.000 ABD Dolar kredi kullanılmıştır. Krediye ilişkin ödeme planları ektedir. Dolar kredisi tercih edilmesinin sebebi, YEPAŞ’ a satılacak olan elektrik enerjisi bedelinin dolar kuruna endeksli olmasıdır.

Borçlanma ile ilgili hükümler TMS 23 BORÇLANMA MALİYETLERİ standardında belirlenmiştir. TMS 23’ e göre “etkin faiz yöntemi” ile hesaplanan faiz giderleri ve döviz cinden yapılan borçlanmalardaki kur farkları “borçlanma maliyetleri” olarak kabul edilmektedir (TMS 23, paragraf 6). İlgili standarda göre özellikli varlıklar “amaçlanan kullanıma veya satışa hazır duruma getirilebilmesi

zorunlu olarak uzun bir süreyi gerektiren varlıklar” şeklinde tanımlanmıştır ve enerji üretim tesisleri özellikli varlıklar arasında kabul edilmiştir (TMS 23, paragraf 6,7). GES işletmesinin inşaatı başlamadan önce yaptığı izin ücretleri, teknik ve idari harcamalar, proje bedelleri, bağlantı anlaşması ve ekspertiz ücretleri gibi giderlerin aktifleştirilmesi gerekmektedir (Gökçen, Ataman Akgül ve Çakıcı, 2006).

Uygulamaya konu GES, bir enerji üretim tesisi olduğu için TMS 23’e göre özellikli varlık kabul edilmesi gerekmektedir. Temin edilen krediler direkt olarak GES kurulumunda kullanılacağı için kredilere ait faiz gideri, kur farkı giderleri ve diğer maliyetlerin aktifleştirilmesi söz konusu olacaktır.

VUK 262. maddeye göre maliyet bedeli, *“iktisadi bir kıymetin iktisap edilmesi veyahut değerinin artırılması münasebetiyle yapılan ödemelerle bunlara müteferri bilumum giderlerin toplamını ifade eder”* açıklaması ile tanımlanmıştır. VUK 262. maddeden anlaşıldığı üzere GES’in maliyet bedeline GES için kullanılan *“finansman maliyetlerinin”* de eklenmesi gerekmektedir.

“163 sıra numaralı Vergi Usul Kanunu Genel Tebliği” kapsamında “döviz kredisi kullanılarak yurt dışından sabit kıymet ithal edilmesi sırasında veya sonradan bu kıymetlere ilişkin borç taksitlerinin değerlemesi dolayısıyla ortaya çıkan kur farklarından, sabit kıymetin iktisap edildiği dönem sonuna kadar olanların, kıymetin maliyetine eklenmesi zorunlu bulunmakta; aynı kıymetlerle ilgili söz konusu dönemden sonra ortaya çıkan kur farklarının ise, ait oldukları yıllarda doğrudan gider yazılması ya da maliyete intikal ettirilerek amortisman konusu yapılması” gerektiği hususu açıklanmıştır.

Karşılaştırma yapıldığında TMS 23’den cari dönemde ve diğer dönemlerde katlanılan finansman maliyetlerinin GES’ in maliyetine eklenmesi gerektiği, 163 Sıra No’lu VUK Genel Tebliğinden ise cari yıl finansman maliyetlerinin GES maliyetine eklenmesi, sonrasında katlanılan finansman maliyetlerinin tercih edilmesi durumunda da doğrudan gider yazabileceği anlaşılmaktadır. “334 Sayılı VUK Genel Tebliği’ne göre, yapılan tercih ileriki yıllarda değiştirilememektedir.

“1” numaralı kredinin ödeme planında belirtilen kur hesaplaması şöyledir:

Kredinin kullanıldığı tarihte 1\$=3,8284 TL’ dir.

500.000 \$ x 3,8284 TL = 1.914.216,95 TL

“2” numaralı kredinin ödeme planında belirtilen kura göre hesaplama şöyledir:

$$225.000 \$ \times 3,8284 \text{ TL} = 861.397,63 \text{ TL}$$

Kredi kullanılması işleminin muhasebe kaydı:

12.07.2017	BORÇ	ALACAK
102 BANKALAR 102.02 “B” Bankası 1.914.216,95	1.914.216,95	
400 BANKA KREDİLERİ 400.01 “B” Bankası 1 No’lu Kredi 1.914.216,95		1.914.216,95
1 No’lu Dolar kredisi kullanımı		

12.07.2017	BORÇ	ALACAK
102 BANKALAR 102.02 “B” Bankası 861.397,63	861.397,63	
400 BANKA KREDİLERİ 400.02 “B” Bankası 2 No’lu Kredi 861.397,63		861.397,63
2 No’lu Dolar kredisi kullanımı		

4) Yatırımın Tamamlanıp Aktife Alınması İşleminin Muhasebeleştirilmesi

Güneş Enerji Santrali (GES) tesisi kurulumu 31.12.2017 tarihinde tamamlanmıştır.

“1 Sıra No.lu Muhasebe Sistemi Uygulama Genel Tebliği”nde 253 TESİS, MAKİNA VE CİHAZLAR Hesabı “*üretimde kullanılan her türlü makine, tesis ve cihazlar ile bunların eklentileri ve bu amaçla kullanılan taşıma gereçlerinin (Konveyör, Forklift vb) izlendiği hesap*” olarak tanımlanmıştır. Güneş Enerji Santrali yapımında katlanılan maliyetler “253 TESİS, MAKİNA VE CİHAZLAR” hesabına aktarılmıştır.

“1 Sıra No.lu Muhasebe Sistemi Uygulama Genel Tebliği”nde 251 YERALTI VE YERÜSTÜ DÜZENLERİ hesabı “*herhangi bir işin gerçekleşmesini sağlamak veya kolaylaştırmak için, yer altında veya yer üstünde inşa edilmiş her türlü yol, hark, köprü, tünel, bölme, sarnıç, iskele vb. yapıların izlendiği hesaptır*” şeklinde tanımlanmıştır. Konu ile ilgili olarak 251 YERALTI VE YERÜSTÜ DÜZENLERİ hesabının kullanılması yer üstü düzeni bağlamında düşünülebilir, ancak işletme 253 TESİS, MAKİNA VE CİHAZLAR hesabını tercih etmiştir.

31.12.2017	BORÇ	ALACAK
253 TESİS MAKİNA CİHAZLAR 253.01 GES tesisi 3.514.416,87	3.513.687,70	
258 YAPILMAKTA OLAN YATIRIMLAR 258.01 GES arazisi 150.000,00 258.02 GES Proje Maliyetleri 12.582,50 258.03 GES Hafriyat Giderleri 105.000,00 258.04 GES Çelik – Demir 351.134,78 258.05 GES OG Malzemeleri 263.351,00 258.06 GES İnvertör Malzemeleri 533.867,00 258.07 GES güneş panelleri 1.937.295,00 258.08 Enerji Nakil Hattı 160.457,12 360.01 Öd. Ser. Mes. Kesint. 1.530,61(Harita M.) 360.01 Öd. Ser. Mes. Kesint. 775,51 (Elektrik M.) GES tesisi kurulumunun tamamlanması		3.513.687,70

5) Dönem Sonu İşlemlerinin Muhasebeleştirilmesi

- 31.12.2017 tarihinde yapılan kur değerleme işleminin muhasebeleştirilmesi:

Borçlanma ile ilgili standartlar TMS 23’de yer almaktadır. Borçlanma maliyetleri ve özellikli varlıklar konularındaki tanımlamalar incelendiğinde enerji üretimi yapan tesislerin özellikli varlıklar olarak kabul edileceği ve etkin faiz yöntemi ile hesaplanan faiz gideri ve yabancı para borçlanmalarının kur farklarının borçlanma maliyetlerine dahil edileceği bilgisine ulaşılmıştır (TMS 23, paragraf 6,7).

Uygulamaya konu GES işletmesi, bir enerji üretim tesisi olduğu için TMS 23’e göre özellikli varlık kabul edilmektedir. Temin edilen krediler direkt olarak GES kurulumunda kullanılacağı için kredilere ait faiz gideri, kur farkı giderleri ve diğer maliyetlerin aktifleştirilmesi söz konusu olacaktır.

VUK’un 262. maddesindeki “maliyet bedeli” tanımlaması uygulamaya konu üretim işletmesinin kapsamında değerlendirildiğinde GES’in maliyet bedeline GES için kullanılan finansman maliyetlerinin de eklenmesi gerektiği sonucuna ulaşılmaktadır. “163 sıra numaralı Vergi Usul Kanunu Genel Tebliği” yabancı para kullanılarak ithal edilen sabit kıymetlerin ya da bu kıymetlere dair yapılan borçların taksitlerinin değerlemesi sonucunda oluşan kur farklarının, sabit kıymetin elde edildiği dönemin sonuna kadar olanlarının, zorunlu olarak kıymetin maliyetine eklenmesi gerektiğini hüküm altına almaktadır. Aynı kıymete ilişkin ilgili dönemden daha sonra

bir tarihte meydana gelen kur farklarının ise ait oldukları dönemde direk gider yazılarak veya maliyete eklenmek şeklinde amortisman konusu yapılabileceği belirtilmektedir.

TMS 23'den cari dönemde ve diğer dönemlerde katlanılan finansman maliyetlerinin GES' in maliyetine eklenmesi gerektiği, "163 Sıra No.lu VUK Genel Tebliği"nden ise cari yıl finansman maliyetlerinin GES maliyetine eklenmesi, sonrasında katlanılan finansman maliyetlerinin tercih edilmesi durumunda da doğrudan gider yazılabileceği anlaşılmaktadır. "334 Sayılı VUK Genel Tebliği"ne göre yapılan tercih ileriki yıllarda değiştirilememektedir.

Şirket borçlanma maliyetlerini cari yıl sonrasında vergiden kaçınma amacı ile doğrudan gider yazmayı tercih etmiştir. Kredinin kullanıldığı cari yıldaki kur farkı muhasebe kayıtları, aşağıda sırayla gösterilmiştir:

31.12.2017 Tarihinde dolar kredisinde değerlemeye esas alınacak kur, Merkez Bankası kurlarını göre 3,7719 TL'dir. Şirketin krediyi kullandığı tarihteki kur ise 3,8284 TL'dir. Şirket lehine $3,8284 \text{ TL} - 3,7719 \text{ TL} = 0,0565 \text{ TL}$ kur farkı oluşmuştur.

1 No'lu kredi $500.000 \times 0,0565 = 28.250,00 \text{ TL}$

2 No'lu kredi $225.000 \times 0,0565 = 12.712,50 \text{ TL}$

31.12.2017	BORÇ	ALACAK
400. BANKA KREDİLERİ	40.962,50	
400.01 "B" Bankası 1 No'lu Kredi 28.250,00		
400.02 "B" Bankası 2 No'lu Kredi 12.712,50		
253 TESİS MAKİNA CİHAZLAR		40.962,50
253.01 GES tesisi 40.962,50		
Kur değerlendirme fişi		

- 31.12.2017'de uzun vadeli kredinin bir sonraki yılda (2018) ödenecek olan anapara taksitlerinin muhasebeleştirilmesi:

31.12.2017 tarihinde yapılacak bir diğer işlem, uzun vadeli kredinin bir sonraki yılda ödenecek olan anapara taksitlerinin ilgili hesaba alınması kayıdır.

303 UZUN VADELİ KREDİLERİN ANAPARA TAKSİTLERİ VE FAİZLERİ; "1 Sıra No'lu Muhasebe Sistemi Uygulama Genel Tebliği" uyarınca "vadelerine bir yıldan fazla süre bulunmakla birlikte uzun vadeli kredilerin, bilanço

tarihinden itibaren bir yıl içinde ödenecek anapara taksitleri ile vadesi bir yılın altına düşenleri ve bunların tahakkuk ettiği halde henüz ödenmeyen faizlerini kapsar” şeklinde tanımlanmıştır.

1 No’lu kredi ödeme planına göre 2018 yılında ödenecek kredi anapara taksit tutarı 23.398,23 \$, 2 No’lu kredi ödeme planına göre 2018 yılında ödenecek kredi anapara taksit tutarı 10.529,19 \$’ dır. 31.12.2017 Merkez Bankası kurlarını göre 1 \$ = 3,7719 TL’dir.

1 No’lu kredi 23.398,23 x 3,7719= 88.255,78 TL

2 No’lu kredi 10.529,19 x 3,7719= 39.715,05 TL

31.12.2017	BORÇ	ALACAK
400. BANKA KREDİLERİ 400.01 “B” Bankası 1 No’lu Kredi 88.255,78 303. UZUN VADELİ KREDİLERİN ANAPARA TAKSİTLERİ VE FAİZLERİ 303.01 “B” Bankası 1 No’lu Kredi 88.255,78 Bilanço tarihinden itibaren bir yıl içinde ödenecek kredinin ilgili hesaba alınması	88.255,78	88.255,78

31.12.2017	BORÇ	ALACAK
400. BANKA KREDİLERİ 400.02 “B” Bankası 2 No’lu Kredi 39.715,05 303. UZUN VADELİ KREDİLERİN ANAPARA TAKSİTLERİ VE FAİZLERİ 303.02 “B” Bankası 2 No’lu Kredi 39.715,05 Bilanço tarihinden itibaren bir yıl içinde ödenecek kredinin ilgili hesaba alınması	39.715,05	39.715,05

- İleri tarihli düzenlenen senetlere reeskont uygulanması işleminin muhasebeleştirilmesi:

Reeskont, işletmenin tahakkuk eden gelir veya gider unsurlarının bu dönemlerle ilgili olmayan kısımlarının dönemsellik kavram gereği ayrılmasıdır. Peşin olarak tahsil edilmeyen satışlarda vade farkı uygulaması, paranın gelecekte elde edilecek olmasının karşılığıdır (Örten ve Karapınar, 2013).

VUK’un 281. maddesine göre “alacaklar” ile ilgili getirilen özellikler aşağıda sıralanmıştır:

“Alacaklar mukayyet değerleriyle değeriştir. Mevduat veya kredi sözleşmelerine müstenit alacaklar değeriştir gününe kadar hesaplanacak faizleriyle birlikte dikkate alınır. Vadesi gelmemiş olan senede bağı alacaklar değeriştir gününün kıymetine irca olunabilir. Bu takdirde, senette faiz nispeti açıklanmış ise bu nispet, açıklanmamışsa Cumhuriyet Merkez Bankasının resmi iskonto haddi uygulanır. Bankalar ve bankerler ile sigorta şirketleri alacaklarını ya Cumhuriyet Merkez Bankasının resmi iskonto haddi veya muamelelerinde uyguladıkları faiz haddi ile değeriştir günün kıymetine irca ederler” hükmü yer almaktadır (VUK, m.281).

“TMS 39 FİNANSAL ARAÇLAR: MUHASEBELEŞTİRME VE ÖLÇME” standardına ilişkin tanımlar bölümünde; finansal varlık veya finansal borcun etkin faiz yöntemiyle hesaplanan itfa edilmiş maliyeti;

“Finansal varlık veya finansal borcun ilk muhasebeleştirme sırasında ölçülen değerinden anapara geri ödemeleri düşüldükten, anılan ilk tutar ile vadedeki tutar arasındaki farkın etkin faiz yöntemi kullanılarak hesaplanan birikmiş itfa payı düşüldükten veya eklendikten ve değer düşüklüğü ya da tahsil edilememe durumuna ilişkin her türlü indirimin yapılmasından (doğrudan doğruya veya bir karşılık hesabı kullanılarak) sonra geriye kalan tutardır” şeklinde tanımlanmıştır (TMS 39, paragraf 9).

Borç senetlerinde gerçeğe uygun değer hesaplaması yapılırken uygulanacak faiz oranı TMS’ye ve VUK’a göre farklıdır. TMS 39 etkin faiz yöntemiyle hesap yapılmasını, VUK senette faiz oranı açıklanmış ise bu oran, açıklanmamışsa TCMB’nin resmi iskonto haddine göre hesaplama yapılmasını gerektiğini belirtmiştir.

a) VUK’da istenilen TCMB’nin resmi iskonto haddine göre reeskont hesaplama ve muhasebe kayıtları aşağıdadır:

T.C. Merkez Bankasıncı 2017 yılı için açıklanan vadeli senetlere uygulanacak resmi iskonto faiz oranı %8,75’dir. 31.12.2017’den 28.02.2018’ye kadar olan vade gün sayısı 59’dur.

Reeskont Tutarı = (Normal Değer x Faiz Oranı x Gün Sayısı) / (36.000 + (Faiz oranı x Gün sayısı))

Reeskont Tutarı = (207.169,52 x 8,75 x 59) / (36.000 + (8,75 x 59)) = 2.928,87

31.12.2017	BORÇ	ALACAK
322 BORÇ SENETLERİ REESKONTU 322.01 2018 Yılı Vadeli Borç Senetleri 2.928,87	2.928,87	
647 REESKONT FAİZ GELİRİ 647.01 2018 Yılı Vadeli Borç Senetleri 2.928,87 VUK'a göre borç senetleri reeskontu		2.928,87

b) TMS 39'da istenilen etkin faiz yöntemine göre reeskont hesaplama ve muhasebe kayıtları aşağıdadır:

Uygulamaya konu şirket, konstrüksiyon alımı ve işçilik bedelinin tamamını peşin ödemesi durumunda 7.169,52 TL daha az ödeyecekti. Senedin düzenlenme tarihi 16.12.2017, vade tarihi 28.02.2018'dir. (74 gün vadeli senet)

Etkin Faiz Oranı (t): $(1 + r/c)^c - 1$

Yılda hesap edilen dönem sayısı (c) = 365 gün / 74 gün = 4,932432

Nominal faiz oranı (r) = (vade farkı/peşin değer) *dönem sayısı

Nominal faiz oranı (r)= (7.169,52/200.000) *4,932432 = 0,174393

Etkin Faiz Oranı (t): $(1 + 0,174393/4,9932432)^{4,9932432} - 1 = 0,186943$

İtfa edilmiş maliyet: İtibari değer / $(1 + t)^n$

n: vadeye kadar gün (ay) sayısı / yıldaki gün (ay) sayısı

İtfa edilmiş maliyet: 207.169,52/ $(1 + 0,186943)^{(59/365)} = 201.509,10$

Reeskont değeri: 207.169,52 – 201.509,10 = 5.660,39 TL

31.12.2017	BORÇ	ALACAK
322 BORÇ SENETLERİ REESKONTU 322.01 2018 Yılı Vadeli Borç Senetleri 5.660,39	5.660,39	
647 REESKONT FAİZ GELİRİ 647.01 2018 Yılı Vadeli Borç Senetleri 5.660,39 TMS 39'a göre borç senetleri reeskontu		5.660,39

TMS 39' a göre ayrılması gereken reeskont tutarı 5.660,39 TL iken, vergi mevzuatına göre ayrılabilen reeskont tutarı 2.928,87 TL'dir.

- Güneş enerji santrali için amortisman işleminin muhasebeleştirilmesi:

Amortisman işletmelerin amaçlarını gerçekleştirmek üzere satın alarak ve/veya kendilerince oluşturarak edildiği, kullanım ömrü 1 yıldan fazla olan maddi veya maddi olmayan iktisadi varlıkların yıpranması, aşınması ve eskimesine verilen addır.

“TMS 16 MADDİ DURAN VARLIKLAR” standardı kapsamında maddi duran varlık; *“mal veya hizmet üretimi veya arzında kullanılmak, başkalarına kiraya verilmek veya idari amaçlar çerçevesinde kullanılmak üzere elde tutulan ve bir dönemden daha fazla kullanılması beklenen fiziki kalemlerdir”* şeklinde tanımlanmaktadır (TMS 16, paragraf 6). Maddi olmayan duran varlık hesabı ise fiziksel hacmi olmayan, işletmenin yararlandığı veya yararlanmayı beklediği, işletmenin aktiflerinde kayıtlı, üzerinde işletmenin iyelik hakkı bulunan, haklar ve şerefiyelerin izlendiği bilanço hesabıdır (Akdoğan ve Sevilengül, 2007a).

TMS 16’da amortisman, yararlı ömür, amortisman tabi tutar kavramları aşağıdaki şekliyle tanımlanmıştır (TMS 16, paragraf 6):

Amortisman: *“Bir varlığın amortisman tabi tutarının, yararlı ömür süresince sistematik olarak dağıtılmasını ifade eder”*.

Yararlı ömür: *“Bir varlığın işletme tarafından kullanılabilmesi beklenen süreyi veya işletme tarafından ilgili varlıktan elde edilmesi beklenen üretim sayısı veya benzeri üretim birimini ifade eder”*.

Amortisman tabi tutar: *“Bir varlığın maliyetinden veya maliyet yerine geçen diğer tutarlardan kalıntı değerini düşülmesiyle bulunan tutarı ifade eder”*.

VUK’un 313. maddesinin birinci fıkrasında, *“işletmede bir yıldan fazla kullanılan ve yıpranmaya, aşınmaya veya kıymetten düşmeye maruz bulunan gayrimenkullerle 269 uncu madde gereğince gayrimenkul gibi değerlendirilen iktisadi kıymetlerin, alet, edevat, mefruşat, demirbaş ve sinema filmlerinin birinci kısımdaki esaslara göre tespit edilen değerinin bu Kanun hükümlerine göre yok edilmesi amortisman mevzuunu teşkil eder”* ifadesi yer almaktadır.

VUK’un 315. maddesinde, *“mükellefler amortisman tabi iktisadi kıymetlerini Maliye Bakanlığının tespit ve ilan edeceği oranlar üzerinden itfa ederler. İlan edilecek oranların tespitinde iktisadi kıymetlerin faydalı ömürleri dikkate alınır”* hükmü bulunmaktadır. VUK amortisman ayrılması sırasında amortisman oranların

değiştirilemeyeceğini, amortisman yönteminden dönülemeyeceğini, itfa süresinin değiştirilemeyeceğini hüküm altına almıştır (Örten ve Karapınar, 2013).

Vergi mevzuatı ve TMS duran varlıkların yıpranma paylarının tespiti ile gerçek değerinin belirlenmesini esas almaktadır. VUK ve TMS arasında itfa paylarının tespitinde farklılıklar bulunmaktadır.

a) VUK’a göre amortisman işleminin muhasebeleştirilmesi:

Uygulamaya konu GES işletmesi amortisman yöntemi olarak normal amortisman yöntemini seçmiştir. Maliye Bakanlığınca yayınlanan amortisman listesinde Güneş enerjisi santrallerinin faydalı ömrü 10 yıl, normal amortisman oranı %10 olarak belirlenmiştir (GİB, 2020). VUK a göre amortisman süresi, kıymetlerin aktife girdiği yıldan itibaren başlamaktadır (VUK, m.320). GES işletmesi, her ne kadar üretime 2018 yılında başlasa da, şirketin aktife girdiği yıl 2017 olması nedeniyle amortisman ayırma işlemine 2017 yılından itibaren başlanmıştır.

4. 1. VUK kapsamında normal amortisman hesaplama yöntemi

Tarih	Maliyet	Amortisman Tutarı	Birikmiş Amortisman	Net Değer
31.12.2017	3.514.416,87	351.441,69	351.441,69	3.162.975,18
31.12.2018	3.514.416,87	351.441,69	702.883,37	2.811.533,50
31.12.2019	3.514.416,87	351.441,69	1.054.325,06	2.460.091,81
31.12.2020	3.514.416,87	351.441,69	1.405.766,75	2.108.650,12
31.12.2021	3.514.416,87	351.441,69	1.757.208,44	1.757.208,44
31.12.2022	3.514.416,87	351.441,69	2.108.650,12	1.405.766,75
31.12.2023	3.514.416,87	351.441,69	2.460.091,81	1.054.325,06
31.12.2024	3.514.416,87	351.441,69	2.811.533,50	702.883,37
31.12.2025	3.514.416,87	351.441,69	3.162.975,18	351.441,69
31.12.2026	3.514.416,87	351.441,69	3.514.416,87	0,00

31.12.2017	BORÇ	ALACAK
680 ÇALIŞMAYAN KISIM GİDER ve ZARARLARI 680.01 GES Amortismanı 351.441,69	351.441,69	
257 BİRİKMİŞ AMORTİSMANLAR 257.01 GES Amortismanı 351.441,69 GES tesisi 2017 Yılı Amortismanı		351.441,69

“1 Sıra No’lu Muhasebe Sistemi Uygulama Tebliği”nde 680 ÇALIŞMAYAN KISIM GİDER VE ZARARLARI hesabı *“üretimle ilgili giderlerden çalışılmayan döneme ve çalışmayan kısımlara ait giderleri içerir”* olarak tanımlanmaktadır. Bu hesap giderlerin işlevleri doğrultusunda, çalışılmayan faaliyet konusuna göre ayrıştırılabilir (Akdoğan, Sevilengül, 2017b). Şirket 2017 yılında üretime başlamamış ve elektrik bedeline ilişkin satış faturası düzenlememiştir. Bu nedenle 2017 yılında şirket aktifinde yer alan ve 2017 yılında üretim yapmayan GES için hesaplanacak birikmiş amortisman karşılığı giderleştirilmesinde “680 Çalışmayan Kısım Gider ve Zararları” hesabı kullanılmıştır.

b) TMS 16’ ya göre amortisman işleminin muhasebeleştirilmesi

TMS 16’da amortisman, *“bir varlığın amortismanına tabi tutarının, yararlı ömür süresince sistematik olarak dağıtılmasını, yararlı ömür bir varlığın işletme tarafından kullanılabilmesi beklenen süreyi veya işletme tarafından ilgili varlıktan elde edilmesi beklenen üretim sayısı veya benzeri üretim birimini ifade eder”* şeklinde tanımlanmıştır. Amortismanına tabi kıymetin yararlı kabul edilen ömrü, işletmenin beklediği fayda üzerine belirlenir ve yararlı ömrün tespitinde işletmenin kriterleri esas alınır (Özerhan ve Yanık, 2015). Gelir İdaresi Başkanlığınca yayınlanan amortisman listesine göre GES için belirlenen yararlı ömür 10 yıldır. Ancak uygulamamızdaki GES sahibi şirket, GES’in 25 yıl boyunca üretim yapmasını beklemektedir. TMS’ye göre amortisman tutarı hesaplanırken varlığın hurda değeri düşülmelidir. Hurda değeri, kıymetin faydalı ömrü dolduğunda elden çıkarılması halinde oluşan değerdir. Hurda değer tahmini değerdir (Örten, Kaval ve Karapınar, 2014). 25 yıl üretim yapacağı tahmin edilen GES’in hurda değerinin 25 yıl önceden sağlıklı tahmin edilmesinin mümkün olmaması nedeniyle hurda değeri sıfır olarak kabul edilmiştir. TMS-16’ya göre amortisman hesaplanmasında, amortismanına tabi kıymete aktifleştirildiği andan itibaren amortisman ayrılması gerekmektedir. Vergi mevzuatında yalnızca binek otomobiller konusunda kıst amortisman ayrılması öngörülmüşken TMS’ de tüm kıymetler için kıst amortisman ayrılması uygun bulunmuştur.

$$\text{Amortismanına Tabi Değer} = \text{Maliyet Bedeli} - \text{Kalıntı Değer}$$

$$\text{Amortismanına Tabi Değer} = 3.514.416,87 - 0 = 3.514.416,87$$

4. 2 Yıllara yaygın amortisman hesaplama çizelgesi

Tarih	Amortisman Esas Tutar	Amortisman Tutarı	Birikmiş Amortisman	Net Değer
31.12.2017	3.514.416,87	11.714,72	11.714,72	3.502.702,15
31.12.2018	3.514.416,87	140.576,67	152.291,40	3.362.125,47
31.12.2019	3.514.416,87	140.576,67	292.868,07	3.221.548,80
31.12.2020	3.514.416,87	140.576,67	433.444,75	3.080.972,12
31.12.2021	3.514.416,87	140.576,67	574.021,42	2.940.395,45
31.12.2022	3.514.416,87	140.576,67	714.598,10	2.799.818,77
31.12.2023	3.514.416,87	140.576,67	855.174,77	2.659.242,10
31.12.2024	3.514.416,87	140.576,67	995.751,45	2.518.665,42
31.12.2025	3.514.416,87	140.576,67	1.136.328,12	2.378.088,75
31.12.2026	3.514.416,87	140.576,67	1.276.904,80	2.237.512,07
31.12.2027	3.514.416,87	140.576,67	1.417.481,47	2.096.935,40
31.12.2028	3.514.416,87	140.576,67	1.558.058,15	1.956.358,72
31.12.2029	3.514.416,87	140.576,67	1.698.634,82	1.815.782,05
31.12.2030	3.514.416,87	140.576,67	1.839.211,50	1.675.205,37
31.12.2031	3.514.416,87	140.576,67	1.979.788,17	1.534.628,70
31.12.2032	3.514.416,87	140.576,67	2.120.364,84	1.394.052,03
31.12.2033	3.514.416,87	140.576,67	2.260.941,52	1.253.475,35
31.12.2034	3.514.416,87	140.576,67	2.401.518,19	1.112.898,68
31.12.2035	3.514.416,87	140.576,67	2.542.094,87	972.322,00
31.12.2036	3.514.416,87	140.576,67	2.682.671,54	831.745,33
31.12.2037	3.514.416,87	140.576,67	2.823.248,22	691.168,65
31.12.2038	3.514.416,87	140.576,67	2.963.824,89	550.591,98
31.12.2039	3.514.416,87	140.576,67	3.104.401,57	410.015,30
31.12.2040	3.514.416,87	140.576,67	3.244.978,24	269.438,63
31.12.2041	3.514.416,87	140.576,67	3.385.554,92	128.861,95
31.12.2042	3.514.416,87	128.861,95	3.514.416,87	0,00

31.12.2017	BORÇ	ALACAK
680 ÇALIŞMAYAN KISIM GİDER ve ZARARLARI 680.01 GES Amortismanı 11.048,06	11.048,06	
257 BİRİKMİŞ AMORTİSMANLAR 257.01 GES Amortismanı 11.048,06 GES tesisi 2017 Yılı Amortismanı		11.048,06

Vergi mevzuatına ve TMS'ye göre 2017 yılında aktife kayıt edilen GES'in, üretim yapmayarak âtıl kaldığı dönemde ayrılan amortisman giderinin izlenmesi gereken hesap her ikisinin de "680 ÇALIŞMAYAN KISIM GİDER VE ZARARLARI" hesabı olacağı düşünülmektedir.

- Dönem sonu yansıtma işlemlerinin muhasebeleştirilmesi ve mali tabloların düzenlenmesi

31.12.2017	BORÇ	ALACAK
190 DEVREDEN KDV	11.048,06	
191 İNDİRİLECEK KDV		11.048,06
Yansıtma hesabı		

31.12.2017	BORÇ	ALACAK
632 GENEL YÖNETİM GİDERLERİ (-)	4.825,51	
632.01 Genel Yönetim Giderleri (-) 4.825,51		
771 GENEL YÖN. GİD. YANSITMA HES.		4.825,51
771.01 Genel Yön. Gid. Yansıtma Hes. 4.825,51		
Yansıtma hesabı		

31.12.2017	BORÇ	ALACAK
771 GENEL YÖN. GİD. YANSITMA HES.	4.825,51	
771.01 Genel Yön. Gid. Yansıtma Hes. 4.825,51		
770 GENEL YÖNETİM GİDERİ		4.825,51
770.01 TSO Gideri 2.500,00		
770.02 Noter Gideri 1.050,00		
770.03 S.M. Mali Müşavir Gideri 1.275,51		
Yansıtma hesabı		

31.12.2017	BORÇ	ALACAK
630 ARAŞTIRMA VE GELİŞTİRME GİDERLERİ	10.000,00	
630. Araştırma ve Geliştirme Giderleri 10.000		
751 ARAŞTIR. VE GELİŞTİR. GİD. YANS. HES.		10.000,00
751 Araştırma ve Geliştir. Gid. Yans. Hes. 10.000		
Yansıtma hesabı		

31.12.2017	BORÇ	ALACAK
751 ARAŞTIR. VE GELİŞTİR. GİD. YANS. HES.	10.000,00	
751 Araştırma ve Geliştir. Gid. Yans. Hes. 10.000		
750 ARAŞTIRMA VE GELİŞTİRME GİDERLERİ		10.000,00
750.01 Araştırma ve Geliştirme Giderleri 10.000		
Yansıtma hesabı		

31.12.2017	BORÇ	ALACAK
647 REESKONT FAİZ GELİRLERİ	2.928,87	
690 DÖNEM KARI VEYA ZARARI	363.338,33	
632 GENEL YÖNETİM GİDERLERİ (-)		4.825,51
630 ARAŞTIRMA VE GELİŞTİRME GİDERLERİ		10.000,00
680 ÇALIŞMAYAN KISIM GİD. VE ZARAR. (-)		351.441,69
Dönem karı veya zararı		

31.12.2017	BORÇ	ALACAK
692 DÖNEM NET KARI VEYA ZARARI	363.338,33	
690 DÖNEM KARI VEYA ZARARI		363.338,33
Dönem net karı veya zararı		

31.12.2017	BORÇ	ALACAK
591 DÖNEM NET ZARARI (-)	363.338,33	
692 DÖNEM NET KARI VEYA ZARARI		363.338,33
Dönem net zararının bilanço hesabına alınması		

4. 3. Harmancık güneş enerji santrali gelir tablosu (01.01.2017 – 31.12.2017)

BRÜT SATIŞ KARI VEYA ZARARI	0,00
A- FAALİYET GİDERLERİ (-)	14.825,51
1-ARAŞTIRMA VE GELİŞTİRME GİDERLERİ (-)	10.000,00
2-GENEL YÖNETİM GİDERLERİ (-)	4.825,51
FAALİYET KARI VEYA ZARARI (-)	-14.825,51
B- DİĞER FAALİYETLERDEN OLAĞAN GELİR VE KARLAR	2.928,87
1-REESKONT FAİZ GELİRLERİ	2.928,87
OLAĞAN KAR VEYA ZARAR (-)	-11.896,64
C- OLAĞANDIŞI GİDER VE ZARARLAR (-)	351.441,69
1-ÇALIŞMAYAN KISIM GİDER VE ZARARLARI (-)	351.441,69
DÖNEM KARI VEYA ZARARI (-)	-363.338,33
DÖNEM NET KARI VEYA ZARARI (-)	-363.338,33

GES işletmesi 2017 yılında kurulum aşamasında olması ve üretime henüz başlamaması sebebiyle kar elde edememiştir.

Çizelge 4. 4. Harmancık güneş enerji santralinin 31.12.2017 tarihli ayrıntılı bilançosu

AKTİF (VARLIKLAR)		PASİF(KAYNAKLAR)	
	Cari Dönem		Cari Dönem
I- DÖNEN VARLIKLAR	264.650,44	I- KISA VADELİ YABANCI KAYNAKLAR	968.008,37
A-HAZIR DEĞERLER	14.788,02	A-MALİ BORÇLAR	127.970,83
3-BANKALAR	14.788,02	4-UZUN VADELİ KREDİLERİN ANAPARA TAKSİTLERİ VE FAİZLERİ	127.970,83
H-DİĞER DÖNEN VARLIKLAR	249.862,42	B-TİCARİ BORÇLAR	829.976,32
1-DEVREDEN KATMA DEĞER VERGİSİ	249.862,42	1-SATICILAR	625.735,67
II- DURAN VARLIKLAR	3.146.700,35	2-BORÇ SENETLERİ	207.169,52
A-TİCARİ ALACAKLAR	25.416,84	3-BORÇ SENETLERİ REESKONTU (-)	2.928,87
5-VERİLEN DEPOZİTO VE TEMİNATLAR	25.416,84	F-ÖDENECEK VERGİ VE DİĞER YÜKÜMLÜLÜKLER	10.061,22
D-MADDİ DURAN VARLIKLAR	3.121.283,51	1-ÖDENECEK VERGİ VE FONLAR	10.061,22
4-TESİS, MAKİNE VE CİHAZLAR	3.472.725,20	II- UZUN VADELİ YABANCI KAYNAKLAR	2.606.680,75
8-BİRİKMİŞ AMORTİSMANLAR (-)	351.441,69	A-MALİ BORÇLAR	2.606.680,75
9-YAPILMAKTA OLAN YATIRIMLAR	0,00	1-BANKA KREDİLERİ	2.606.680,75
		III- ÖZ KAYNAKLAR	-163.338,33
		A-ÖDENMİŞ SERMAYE	200.000,00
		1-SERMAYE	200.000,00
		2-ÖDENMEMİŞ SERMAYE (-)	0,00
		F-DÖNEM NET KARI (ZARARI)	-363.338,33
		2-DÖNEM NET ZARARI (-)	363.338,33
AKTİF (VARLIKLAR) TOPLAMI	3.411.350,79	PASİF (KAYNAKLAR) TOPLAMI	3.411.350,79

6) 2018 Dönemi İşlemlerinin Muhasebeleştirilmesi

- 01.01.2018'de açılış bilançosu ve açılış fişi kayıtları oluşturulduktan sonra bir önceki yıl zararı ilgili hesaba alınmıştır.

KVK'nın 9. maddesine göre beş yıldan fazla nakledilmemek şartıyla geçmiş yılların beyannamelerinde yer alan zararlar Kurumlar Vergisi matrahının tespitinde indirim konusu yapılabilmektedir.

01.01.2018	BORÇ	ALACAK
580 GEÇMİŞ YILLAR ZARARLARI	363.338,33	
591 DÖNEM NET ZARARI (-)		363.338,33
Bir önceki yıl zararının ilgili hesaba alınması		

- Bir önceki yılda reeskont hesaplanan borç senetlerinin mukayyet değerlerine taşınması gerekmektedir.

“1 Seri No.lu Muhasebe Sistemi Uygulama Genel Tebliği”ne göre borç senetlerinin reeskont işlemlerinde; 322 BORÇ SENETLERİ REESKONTU hesabı, izleyen dönemin başında 657 REESKONT FAİZ GİDERLERİ hesabı ile kapatılır. Borç senetlerinin yeniden mukayyet değerlerine ulaştırılması gerekmektedir. Bir önceki yılda reeskont faiz geliri olarak yazılan reeskont tutarı bu defa reeskont faiz giderleri olarak muhasebe kayıtlarına alınmıştır.

01.01.2018	BORÇ	ALACAK
657 REESKONT FAİZ GİDERLERİ (-)	2.928,87	
657.01 REESKONT FAİZ GİDERLERİ (-) 2.928,87		
322 BORÇ SENETLERİ REESKONTU		2.928,87
322.01 2018 Yılı Vadeli Borç Senetleri 2.928,87		
Bir önceki yılda reeskont ayrılan borç senetleri		

- Güneş enerji santralının 01.01.2018 tarihi itibarıyla üretime başlamasına istinaden, üretim sahası bütün olarak yangın, sel, deprem gibi risklere karşılık 01.01.2018-31.12.2018 dönemi için 10.225,89 TL karşılığı sigorta yaptırılmış ve bedeli peşin olarak ödenmiştir.

Dönem içinde peşin olarak ödendiği halde gelecek ayları ilgilendiren bir kısım giderlerin, gelecek aylara kadar bir hesapta takip edilmesi muhasebenin dönemsellik kavramı gereğidir. Takip eden aylara ilişkin olarak ödenen giderlerin, ilerleyen aylarda ilgili hesaplarına alınıncaya kadar takip edileceği hesap 180 GELECEK AYLARA AİT GİDERLER hesabıdır (Sevilengül, 2014).

Bir varlığın TMS 1 kapsamında dönen varlık olarak kabul edilebilmesi için,

(a) İşletmenin varlığı normal faaliyet akışı içerisinde yenilemeyi planlaması veya satış yoluyla elden çıkarması ya da tüketmek istemesi,

(b) Varlığı ticari emelleri için işletmede bulundurulması

(c) Varlığın raporlama tarihinden sonraki 12 ay içinde realize edilmesinin planlanması

(d) Raporlama dönemini takiben minimum on iki aylık zamanda bir sorumluluğu ifa etmek için kullanılmasının ya da takas edilebilirliğinin sınırlandırılmamış olması şartıyla, varlığın nakit ya da nakit benzeri olması gereklidir.

“1 Seri No.lu Muhasebe Sistemi Uygulama Genel Tebliği”nde dönemsellik ilkesi, “işletmenin sürekliliği kavramı uyarınca sınırsız kabul edilen ömrünün, belirli dönemlere bölünmesi ve her dönemin faaliyet sonuçlarının diğer dönemlerden bağımsız olarak saptanmasıdır. Gelir ve giderlerin tahakkuk esasına göre muhasebeleştirilmesi, hâsılat, gelir ve karların aynı döneme ait maliyet, gider ve zararlarla karşılaştırılması bu kavramın gereğidir” şeklinde tanımlanmıştır.

VUK ve TMS 1 ’e göre peşin ödenen sigorta giderlerinin muhasebe kaydında farklılık bulunmamaktadır. Peşin ödenen ancak gelecek aylara ait olan sigorta gideri 180 GELECEK AYLARA AİT GİDERLER hesabında izlenmiştir ve her ayın sonunda ilgili gider hesabı olan 740 HİZMET ÜRETİM MALİYETİ hesabına alınmıştır.

01.01.2018	BORÇ	ALACAK
180 GELECEK AYLARA AİT GİDERLER 180.01 Sigorta Poliçesi 10.225,89	10.225,89	
102 BANKALAR 102.02 B Bankası 10.225,89		10.225,89
Sigorta poliçesi bedeli		

31.01.2018	BORÇ	ALACAK
740 HİZMET ÜRETİM MALİYETİ 740.05 Sigorta poliçesi 852,16	852,16	
180 GELECEK AYLARA AİT GİDERLER 180.01 Sigorta Poliçesi 852,16		852,16
Sigorta poliçesi gider hesabına alınması		

Önceki yılda satıcılara verilen senet, vade gününde ödemiştir.

28.02.2018	BORÇ	ALACAK
321 BORÇ SENETLERİ 321.01 Vadeli Senet 207.169,52	207.169,52	
102 BANKALAR 102.02 "B" Bankası 2017.169,52 Sigorta poliçesi gider hesabına alınması		207.169,52

- Bir önceki yılda kullanılan ve 6 ay ödemesiz olan kredilerin ilk taksiti 12.06.2018 tarihinde ödenmiştir. İkinci taksiti 12.07.2018 tarihinde ödenmiştir. İlk iki taksitin ödenmesinin muhasebe kayıtları aşağıdadır. 2018 yılında ödenen kredi taksitlerine ait kredi ödeme planı şu şekildedir:

4. 5. Bir numaralı kredinin ödeme planı

Ödeme Tarihi	Kalan Anapara	Faiz Ödemesi	BSMV Ödemesi	Anapara Ödemesi	Taksit Tutarı
12.12.2017	500.000,00	0.00	0.00	0.00	0.00
12.06.2018	500.000,00	18.427,08	921,35	0.00	19.348,43
12.07.2018	496.108,98	3.020,83	151,04	3.891,02	7.062,89
13.08.2018	492.403,10	3.197,15	159,86	3.705,88	7.062,89
12.09.2018	488.463,90	2.974,94	148,75	3.939,20	7.062,89
12.10.2018	484.706,28	3.147,88	157,39	3.757,62	7.062,89
12.11.2018	480.615,75	2.830,82	141,54	4.090,53	7.062,89
12.12.2018	476.601,77	2.903,72	145,19	4.013,98	7.062,89

(Kredinin kullanıldığı tarihteki kur 3,8284 TL'dir).

4. 6. İki numaralı kredinin ödeme planı

Ödeme Tarihi	Kalan Anapara	Faiz Ödemesi	BSMV Ödemesi	Anapara Ödemesi	Taksit Tutarı
12.12.2017	225.000,00	0.00	0.00	0.00	0.00
12.06.2018	225.000,00	8.292,19	414,61	0.00	8.706,80
12.07.2018	223.249,05	1.359,38	67,97	1.750,95	3.178,30
13.08.2018	221.581,41	1.438,72	71,94	1.667,64	3.178,30
12.09.2018	219.808,77	1.338,72	66,94	1.772,64	3.178,30
12.10.2018	218.117,85	1.416,55	70,83	1.690,92	3.178,30
12.11.2018	216.277,11	1.273,87	63,69	1.840,74	3.178,30
12.12.2018	214.470,81	1.306,67	65,33	1.806,30	3.178,30

(Kredinin kullanıldığı tarihteki kur 3,8284 TL'dir).

TMS 23'den cari dönemde ve diğer dönemlerde katlanılan finansman maliyetlerinin GES' in maliyetine eklenmesi gerektiği, 163 Sıra No'lu VUK Genel Tebliğinden ise cari yıl finansman maliyetlerinin GES maliyetine eklenmesi, sonrasında katlanılan finansman maliyetlerinin tercih edilmesi durumunda da doğrudan gider yazabileceği anlaşılmaktadır. 334 Sayılı VUK Genel Tebliği'ne göre yapılan tercih ileriki yıllarda değiştirilemez.

Şirket borçlanma maliyetlerini cari yıl sonrasında vergiden kaçınma amacı ile doğrudan gider yazmayı tercih etmiştir.

a) TMS 23'e Göre Kredi 1. Taksit Ödemelerinin Muhasebeleştirilmesi

Şirket ilk 6 ay boyunca geri ödemesiz şekilde kullandığı kredilerin ilk taksitini 12.06.2018 tarihinde ödemiştir. 1 No'lu Kredi için 1. taksit tutarı; 19.348,43 \$, 2 No'lu Kredi için 8.706,80 \$'dır. İlk taksitlerde anapara ödemesi bulunmamaktadır. Kurlar T.C. Merkez Bankasından alınmıştır. Değerleme kuru, ödeme tarihi olan 12.06.2018'den 1 gün önceki gün kuru olan 4,5136 TL'dir.

1 No'lu Kredi 1. taksit ödemesi; $4,5136 \text{ TL} \times 19.348,43\$ = 87.331,07 \text{ TL}$ 'dir. Bu tutarın 74.073,52 TL'si $(3,8284 \text{ TL} \times 19.348,43\$)$ faiz gideri, $(4,5136 - 3,8284) \times 19.348,43 \text{ TL} = 13.257,54 \text{ TL}$ 'si faiz giderinin kur farkıdır.

2 No'lu Kredi 1. taksit ödemesi $4,5136 \text{ TL} \times 8.706,80 \$ = 39.299,01 \text{ TL}$ 'dir. Bu tutarın 33.333,11 TL'si $(3,8284 \text{ TL} \times 8.706,80 \$)$ faiz gideri, $(4,5136 - 3,8284) \times 8.706,80 \text{ TL} = 5.965,90 \text{ TL}$ faiz giderinin kur farkıdır.

12.06.2018 Tarihinde ödenen 1. Taksit dolar kredisinin TMS 23'e göre muhasebe kayıtları yapılırken, dolar kredisinin doğrudan GES yapımında kullanılması nedeniyle katlanılan finansman maliyetlerinin (kur farkları, faiz, BSMV) tümü GES' in maliyetine eklenir.

12.06.2018	BORÇ	ALACAK
253 TESİS MAKİNE VE CİHAZLAR	126.630,07	
253.01 Güneş Enerji Santrali Tesisi 74.073,52 (faiz)		
253.01 Güneş Enerji Santrali Tesisi 13.257,54 (kur farkı)		
253.01 Güneş Enerji Santrali Tesisi 33.333,11 (faiz)		
253.01 Güneş Enerji Santrali Tesisi 5.965,90 (kur farkı)		
102 BANKALAR		126.630,07
102.02 "B" Bankası 126.630,07		
1. taksiti sadece faiz ödemesi olan 2 adet kredinin ödenmesi		

Şirket TMS 23'e göre yapılması gereken yukarıdaki kayıt yerine, vergi mevzuatı açısından sakıncası olmayan aşağıdaki muhasebe kaydını ilk yıllarda vergiden kaçınma amacıyla tercih etmiştir.

b) VUK' göre tercih edilen kredi 1. taksit ödemelerinin muhasebeleştirilmesi:

12.12.2017 – 31.12.2017 tarihleri arasındaki 20 günlük süreye ait faiz tutarı, kredinin kullanıldığı cari yıla ait olması nedeniyle GES'in maliyetine eklenmiştir. Kalan faiz tutarı olan 01.01.2018 – 12.06.2018 tarihleri arasındaki 163 günlük faiz tutarı ise doğrudan giderleştirilmiştir. Ödenen kredi taksitinin dolar kuru tespit edilirken "Gösterge Niteliğindeki Merkez Bankası Kurları" temel alınmıştır.

1 No.lu Kredi 1. taksit ödemesi; $4,5136 \text{ TL} \times 7.062,89\$ = 87.331,07 \text{ TL}$ 'dir. Bu tutarın 74.073,52 TL'si ($3,8284 \text{ TL} \times 19.348,43\$$) faiz gideri, $(4,5136 - 3,8284) \times 19.348,43 \text{ TL} = 13.257,54 \text{ TL}$ 'si faiz giderinin kur farkıdır.

-GES maliyetine eklenecek faiz tutarı (20 günlük faiz) $74.073,52 \times 20 / 183 \text{ Gün} = 8.095,46 \text{ TL}$

-GES maliyetine eklenecek faizin kur farkı tutarı $13.257,54 \times 20 / 183 \text{ Gün} = 1.448,91 \text{ TL}$

-Doğrudan gider yazılacak faiz $74.074,18 \times 163 / 183 \text{ Gün} = 65.978,64 \text{ TL}$

-Doğrudan gider yazılacak kur farkı $13.257,54 \times 163 / 183 \text{ Gün} = 11.808,05 \text{ TL}$

12.06.2018	BORÇ	ALACAK
253 TESİS MAKİNE VE CİHAZLAR	9.544,38	
253.01 Güneş Enerji Santrali Tesisi 8.095,46		
253.01 Güneş Enerji Santrali Tesisi 1.448,92		
780 FINANSMAN GİDERLERİ HESABI	65.978,64	
780.01 "B" Bankası Faizi 65.978,64		
656 KAMBİYO ZARARLARI	11.808,05	
656.01 Kambiyo Zararları 11.808,05		
102 BANKALAR		87.331,07
102.02 "B" Bankası 87.331,07		
1 No'lu GES Kredisi 1. Taksit ödemesi (VUK'a göre)		

2 No.lu Kredi 1. taksit ödemesi; $4,5136 \text{ TL} \times 8.706,80 \$ = 39.299,01 \text{ TL}$ 'dir. Bu tutarın 33.333,11 TL'si ($3,8284 \text{ TL} \times 8.706,80 \$$) faiz gideri, $(4,5136 - 3,8284) \times 8.706,80 \text{ TL} = 5.965,90 \text{ TL}$ faiz giderinin kur farkıdır.

-GES maliyetine eklenecek faiz tutarı $33.333,11 \text{ TL} \times 20 / 183 \text{ Gün} = 3.642,96 \text{ TL}$

-GES maliyetine eklenecek faizin kur farkı tutarı 5.965,60 TL x 20 /183 Gün
= 651,98 TL

-Doğrudan gider yazılacak faiz 33.333,41 TL x 163/183 Gün = 29.690,41 TL

-Doğrudan gider yazılacak kur farkı 5.965,60 TL x 163/183 Gün = 5.313,66
TL

12.06.2018	BORÇ	ALACAK
253 TESİS MAKİNE VE CİHAZLAR	4.294,94	
253.01 Güneş Enerji Santrali Tesisi 3.642,96		
253.01 Güneş Enerji Santrali Tesisi 651,98		
780 FİNANSMAN GİDERLERİ HESABI	29.690,41	
780.01 "B" Bankası Kredi Faizi 29.690,41		
656 KAMBIYO ZARARLARI	5.313,66	
656.01 Kambiyo Zararları 5.313,62		
102 BANKALAR		39.299,01
102.02 "B" Bankası 39.299,01		
2 No'lu GES Kredisi 1. Taksit ödemesi (VUK'a göre)		

c) 1 No.lu Kredi 2. taksit ödemesinin TMS 23'e göre muhasebeleştirilmesi;

TMS 23'e göre cari dönemde ve diğer dönemlerde katlanılan finansman maliyetlerinin GES' in maliyetine eklenmesi gerekmektedir. TMS 23'e göre kredi ödemesi muhasebe kaydı şu şekildedir.

1 No.lu Kredi 2. taksit toplam ödemesi; 4,6427 TL x 7.062,89 \$ = 32.790,89 TL'dir. (12.07.2018 tarihli Merkez Bankası kuru 4,6727 TL'dir.) Bu tutarın 3,8284 TL x 3.171,87 \$ = 12.143,18 TL faiz ve BSMV gideri, (4,6427- 3,8284) TL x 3.171,87 \$ = 2.582,86 TL'si faiz ve BSMV giderinin kur farkıdır. Anapara ödemesi 3,8284 TL x 3.891,02 \$ = 14.896,38 TL, anapara ödemesinin kur farkı ise (4,6427- 3,8284) TL x 3.891,02 \$ = 3.168,46 TL'dir.

2 No.lu Kredi 2. taksit toplam ödemesi; 4,6427 TL x 3.178,30 \$ = 14.755,89 TL'dir. (12.07.2018 tarihli Merkez Bankası kuru 4,6727 TL'dir.) Bu tutarın 3,8284 TL x 1.427,35 \$ = 5.464,47 TL faiz ve BSMV gideri, (4,6427- 3,8284) TL x 1.427,35 \$ = 1.162,29 TL'si faiz ve BSMV giderinin kur farkıdır. Anapara ödemesi 3,8284 x 1.750,95 \$ = 6.703,33 TL, anapara ödemesinin kur farkı ise (4,6427- 3,8284) x 1.750,95 TL = 1.425,80 TL'dir.

12.07.2018	BORÇ	ALACAK
253 TESİS MAKİNE VE CİHAZLAR	17.894,51	
253.01 GES tesisi 12.143,19 (faiz)		
253.01 GES tesisi 2.582,86 (faiz kur farkı)		
253.01 GES tesisi 3.168,46 (anapara kur farkı)		
303 UZUN VADELİ KREDİ. ANAPARA TAKSİT. VE FAİZ.	14.896,38	
303.01 "B" Bankası 1 No'lu Kredi 14.896,38		
102 BANKALAR		32.790,89
102.02 "B" Bankası 32.790,88		
1 No'lu GES Kredisi 2. Taksit ödemesi		

12.07.2018	BORÇ	ALACAK
253 TESİS MAKİNE VE CİHAZLAR	8.052,56	
253.01 GES tesisi 5.464,47 (faiz)		
253.01 GES tesisi 1.162,29 (faiz kur farkı)		
253.01 GES tesisi 1.425,80 (anapara kur farkı)		
303 UZUN VADELİ KREDİ. ANAPARA TAKSİT. VE FAİZ.	6.703,33	
303.01 "B" Bankası 2 No'lu Kredi 6.703,33		
102 BANKALAR		14.755,89
102.02 "B" Bankası 14.755,89		
2 No'lu GES Kredisi 2. Taksit ödemesi		

d) Kredilerin 2. taksit ödemelerinin VUK'a göre muhasebeleştirilmesi;
VUK'a göre faiz ve kur farkı doğrudan gider yazılabilir.

12.07.2018	BORÇ	ALACAK
780 FİNANSMAN GİDERLERİ HESABI	12.143,19	
780.01 1 No'lu kredi faizi ve BSMV 12.143,19		
656 KAMBIYO ZARARLARI	5.751,32	
656.01 Kambiyo Zararları 2.582,86 (faiz kur farkı)		
656.01 Kambiyo Zararları 3.168,46 (anapara kur farkı)		
303 UZUN VADELİ KREDİ. ANAPARA TAKSİT. VE FAİZ.	14.896,38	
303.01 "B" Bankası 1 No'lu Kredi 14.896,38		
102 BANKLAR		32.790,89
102.02 "B" Bankası 32.790,88		
1 No'lu GES Kredisi 2. Taksit ödemesi		

12.07.2018	BORÇ	ALACAK
780 FİNANSMAN GİDERLERİ HESABI	5.464,47	
780.01 1 No'lu kredi faizi ve BSMV 5.464,47		
656 KAMBIYO ZARARLARI	2.588,09	
656.01 Kambiyo Zararları 1.162,29 (faiz kur farkı)		
656.01 Kambiyo Zararları 1.425,80 (anapara kur farkı)		
303 UZUN VADELİ KREDİ. ANAPARA TAKSİT. VE FAİZ.	6.703,33	
303.01 "B" Bankası 2 No'lu Kredi 6.703,33		
102 BANKLAR		14.755,89
102.02 "B" Bankası 14.755,89		
2 No'lu GES Kredisi 2. Taksit ödemesi		

- Elektrik dağıtım şirketi YEDAŞ (Yeşilırmak Elektrik Dağıtım A.Ş.) 2018 Yılı içinde GES'in ürettiği elektriğin dağıtımını (şebeke kullanımı) karşılığında her ay için ayrı fatura düzenlemiştir ancak uygulamada bu kayıtlar tek seferde gösterilmiştir. Bu faturaların toplamı 35.503,64 TL + KDV'dir.

"1 Sıra No.lu Muhasebe Sistemi Uygulama Genel Tebliği"nde "PAZARLAMA SATIŞ VE DAĞITIM GİDERLERİ" hesabı "*mamülün stoklara verildiği ve hizmetin tamamlandığı andan itibaren bu mal ve hizmetlerin alıcılara teslimine kadar yapılan giderler bu hesaba borç kaydedilir*" olarak tanımlanmıştır. Söz konusu gider elektrik hizmetinin üretimi sırasında değil, hizmetin tamamlanmasından sonra, dağıtıcı firmaya satışı esnasında gerçekleşmektedir. Bu işlem üretim ile ilgili olan gider olmayıp, satış ile alakalı olan bir giderdir. Sistem kullanım bedeli (dağıtım bedeli) satış tutarına göre belirlenmektedir (Ateş, 2019). Bu nedenle 740 HİZMET ÜRETİM MALİYETİ hesabına değil 760 PAZARLAMA SATIŞ VE DAĞITIM GİDERLERİ hesabında takip edilmiştir. Yapılan gider satış yerine üretim ile ilgili bir gider olarak gerçekleşmiş olsa idi 740 HİZMET ÜRETİM MALİYETİ hesabının kullanılması uygun olacaktı.

31.12.2018	BORÇ	ALACAK
760 PAZARLAMA SATIŞ VE DAĞITIM GİDERLERİ	35.503,64	
760.01 YEDAŞ 35.503,64		
191 İNDİRİLECEK KDV	6.390,66	
191.18 %18 İndirilecek Katma Değer Vergisi 6.390,66		
320 SATICILAR		41.894,30
320.03 YEDAŞ 41.894,30		
Dağıtım (şebeke kullanım) bedeli gideri		

- 2018 yılında güneş enerjisinden elektrik enerjisi üretimine başlanmıştır. İşletme her ay ürettiği elektrik için ayrı faturalar düzenlemiştir. 2018 yılında 12 aylık toplam 1.262.47,83 TL+KDV tutarında elektrik enerjisi üretilmiş ve YEPAŞ'a fatura edilmiştir. Muhasebe kayıtlarını işletme her ay için ayrı ayrı yapmıştır ancak uygulamada bu kayıtlar tek seferde gösterilmiştir.

Hasılat firmaların olağan faaliyetlerinden kaynaklanan mal ve hizmet satışı, ücret, faiz, temettü, lisans ücreti ve kira gibi gelirleridir (Sağlam, Şengel ve Öztürk, 2007).

Hasılat ile ilgili standartlar TMS 18’de belirlenmiştir. TMS 18’e göre hasılat ve hizmet sunumuna ilişkin tanımlar ve uygulama esasları verilmiştir:

“Ortakların sermayeye katkıları dışında, öz kaynakta artışla sonuçlanan ve işletmenin dönem içindeki olağan faaliyetlerinden elde edilen brüt ekonomik fayda tutarındır. Hizmet sunumu; üzerinde anlaşmaya varılmış sözleşmeye bağlı bir işin taraflarca belirlenmiş sürede işletme tarafından yapılmasını içerir. Hizmetler bir veya birden çok dönem içinde sunulabilir. Hizmet sunumuna ilişkin bir işlemin sonucunun güvenilir biçimde tahmin edilebildiği durumlarda, işlemle ilgili hasılat işlemin bilanço tarihi itibarıyla tamamlanma düzeyi dikkate alınarak finansal tablolara yansıtılır. Aşağıdaki koşulların tamamının varlığı durumunda, işleme ilişkin sonuçların güvenilir biçimde tahmin edilebildiği kabul edilir:

- (a) Hasılat tutarının güvenilir biçimde ölçülebilmesi;*
- (b) İşleme ilişkin ekonomik yararların işletme tarafından elde edileceğinin muhtemel olması;*
- (c) Bilanço tarihi itibarıyla işlemin tamamlanma düzeyinin güvenilir biçimde ölçülebilmesi; ve*
- (d) İşlem için katılan maliyetler ile işlemin tamamlanması için gereken maliyetlerin güvenilir biçimde ölçülebilmesi” (TMS 18, paragraf 20).*

Güneş enerjisini, elektrik enerjisine çevirerek şebekeye verme işi; GES işletmesi ile elektriği perakende olarak abonelerine sunan YEPAS arasında anlaşmaya varılmış, alım süresi belli olan sözleşmeye bağlı bir iştir. Şebekeye verilen enerjinin miktarı net olarak tespit edilmekte ve bedeli sözleşmede açıkça yer almaktadır. Hasılat tutarı güvenilir bir şekilde ölçülebilmektedir. Üretilen elektrik enerjisinin kaynağı olan güneş ışıınımları depolanamamakta, ışıının güneş panellerine yansması ile invertörler aracılığı ile elektrik enerjisine çevrilip, direk olarak şebekeye verilmektedir. Güneş enerjisinin elektrik enerjisine çevrilerek şebekeye verilmesi işi; TMS 18’de belirtilen hizmet sunumu tanımıyla tam olarak örtüştüğü için mal satışı olarak değil, hizmet sunumu kapsamında değerlendirilmiştir.

31.12.2018	BORÇ	ALACAK
120 ALICILAR	1.489.216,43	
120.01 YEPAS 1.489.216,43		
391 HESAPLANAN KDV		227.168,60
391.18 %18 Hesaplanan KDV 227.168,60		
600 YURTİÇİ SATIŞLAR		1.262.047,83
600.18 %18 Elektrik Satışı 1.262.047,83		
Elektrik satışı faturası		

- Güneş enerji santralının güvenliğini sağlamak amacı ile 3 adet bekçi çalıştırılmış ve 2018 yılı için toplamda 73.062,00 TL (2.029,50 TL x 3 Bekçi x 12 Ay) brüt ücret ödenmiştir. İşletme her ay için ayrı ayrı ücret bordroları düzenlemiştir. Ancak uygulamada bu kayıtlar da tek muhasebe kaydında gösterilmiştir. Çalıştırılan personel için “5510 Sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu” ve “6111 Sayılı Bazı Alacakların Yeniden Yapılandırılması ile Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu ve Diğer Bazı Kanun ve Kanun Hükmünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun” kapsamlarında belirtilen SGK teşvikinden yararlanılmıştır. Bu kanunlara göre SGK primi işveren payı ve işveren işsizlik primi payı hazine tarafından karşılanmaktadır.

“1 Sıra No.lu Muhasebe Sistemi Uygulama Genel Tebliği”nde “740 HİZMET ÜRETİM MALİYETİ” hesabının işleyişi *“hizmet işletmelerinde üretilen hizmetler için yapılan giderlerin fiili tutarları bu hesabın borcuna kaydedilir”* şeklinde tanımlanmıştır. TMS 2’de *“hizmetin sunulmasında doğrudan görev alan personelin işçilik ücretleri ve diğer maliyetleri ile bunlarla ilişkili olabilecek genel giderleri içerir. Satış ve genel yönetim ile ilgili personelin işçilik ücretleri ve bunlarla ilgili diğer giderleri, hizmetin maliyetine dahil edilmez”* hükmü yer almaktadır (TMS 2, paragraf 19).

TMS 2 ve vergi mevzuatına göre elektrik enerji hizmeti üretiminde doğrudan görev alan bekçilerin maliyeti “740 HİZMET ÜRETİM MALİYETİ” hesabında takip edilmiştir.

31.12.2018	BORÇ	ALACAK
740 HİZMET ÜRETİM MALİYETİ	73.062,00	
740.01 Brüt Ücret 73.062,00		
335 PERSONELE BORÇLAR		52.232,75
335.01 Personele Borçlar 52.232,75		
360 ÖDENECEK VERGİ VE FONLAR		9869,95
360.01 Gelir vergisi 9.315,41		
360.02 Damga vergisi 554,54		
361 ÖDENECEK SOS. GÜV. KES		10.959,30
361.01 SGK İşçi 10.228,68		
361.03 SGK İşsizlik Sig. İşçi Payı 730,62		
Personel maliyeti		

- 2018 yılı dönemi mali tabloların düzenlenmesi:

Mali tablolar oluşturulmadan önce 2018 yılında ödenen kredi tutarları ve giderleştirilmesi gereken gelecek aylara ait giderler hesabı dikkate alınmıştır. Yansıtma işlemleri ve dönem sonunda yapılması gereken kur değerleme işlemleri, bilanço tarihinden itibaren bir yıl içinde ödenecek kredinin ilgili hesaba alınması, amortisman hesaplanması gibi muhasebe kayıtları bir önceki yılın dönem sonu işlemlerinde gösterildiği için tekrar olmaması bakımından tezin bu bölümünde gösterilmemiştir. Hizmet üretimine başlanması nedeniyle amortisman gideri 740 HİZMET ÜRETİM MALİYETİ hesabında izlenmiştir.

İşletmenin 2018 Yılı faaliyetleri sonucu oluşan Gelir Tablosu ve Bilançosu şu şekildedir:

4. 7. Harmancık güneş enerji santrali gelir tablosu (01.01.2018 – 31.12.2018)

A- BRÜT SATIŞLAR	1.277.025,54
1-YURTİÇİ SATIŞLAR	1.262.047,83
2-DİĞER GELİRLER	14.977,71
B- NET SATIŞLAR	1.277.025,54
C- SATIŞLARIN MALİYETİ (-)	451.168,53
1-SATILAN HİZMET MALİYETİ (-)	451.168,53
BRÜT SATIŞ KARI VEYA ZARARI	825.857,01
D- FAALİYET GİDERLERİ (-)	35.503,64
1-PAZARLAMA SATIŞ VE DAĞITIM GİDERLERİ (-)	35.503,64
FAALİYET KARI VEYA ZARARI	790.353,37
E- DİĞER FAALİYETLERDEN OLAĞAN GİDER VE ZARARLAR (-)	1.155.672,11
1-KAMBİYO ZARARLARI (-)	1.152.743,24
2-REESKONT FAİZ GİDERLERİ (-)	2.928,87
F- FİNANSMAN GİDERLERİ (-)	247.286,58
1-UZUN VADELİ BORÇLANMA GİDERLERİ (-)	247.286,58
OLAĞAN KAR VEYA ZARAR (-)	-612.605,32
DÖNEM KARI VEYA ZARARI (-)	-612.605,32
DÖNEM NET KARI VEYA ZARARI (-)	-612.605,32

GES işletmesi 2018 yılında 1.277.025,54 TL hasılat elde etmiştir. 351.441,69 TL Amortisman gideri hariç hizmet üretim maliyeti ve faaliyet giderleri toplamı 135.230,48 TL'dir. Amortisman gideri de düşüldüğünde GES 790.353,37 TL kar elde etmektedir. İşletme ilk yıllarda vergiden kaçınmak amacıyla, kullandığı döviz cinsinden kredilere ait kur farklarını ve krediye ait faizleri doğrudan gider yazmayı tercih etmiştir. 1.152.743,24 TL kur farkı ve 247.286,58 TL faiz giderini aktifleştirmek

yerine doğrudan giderleştirmiştir. Bu nedenle işletmenin gelir tablosunda 612.605,32 TL zarar oluşmuştur. İşletme ilk yıllarda vergiden kaçınma amacına ulaşmıştır.

4. 8. Harmancık güneş enerji santrali 31.12.2018 tarihli bilançosu

AKTİF (VARLIKLAR)		PASİF(KAYNAKLAR)	
I- DÖNEN VARLIKLAR	174.946,35	I- KISA VADELİ YABANCI KAYNAKLAR	503.342,82
A-HAZIR DEĞERLER	145.861,87	A-MALİ BORÇLAR	418.758,36
3-BANKALAR	145.861,87	4-UZUN VADELİ KREDİLERİN ANAPARA TAKSİTLERİ VE FAİZLERİ	418.758,36
C-TİCARİ ALACAKLAR	0,00	B-TİCARİ BORÇLAR	0,00
1-ALICILAR	0,00	1-SATICILAR	0,00
G-GELECEK AYLARA AİT GİDERLER VE GELİR TAHAKKUKLARI	0,00	2-BORÇ SENETLERİ	0,00
1-GELECEK AYLARA AİT GİDERLER	0,00	3-BORÇ SENETLERİ REESKONTU (-)	0,00
H-DİĞER DÖNEN VARLIKLAR	29.084,48	C-DİĞER BORÇLAR	52.232,75
1-DEVREDEN KATMA DEĞER VERGİSİ	29.084,48	4-PERSONELE BORÇLAR	52.232,75
2-İNDİRİLECEK KATMA DEĞER VERGİSİ	0,00	F-ÖDENECEK VERGİ VE DİĞER YÜKÜMLÜLÜKLER	32.351,71
II- DURAN VARLIKLAR	2.809.097,98	1-ÖDENECEK VERGİ VE FONLAR	19.931,17
A-TİCARİ ALACAKLAR	25.416,84	2-ÖDENECEK SOSYAL GÜVENLİK KESİNTİLERİ	12.420,54
5-VERİLEN DEPOZİTO VE TEMİNATLAR	25.416,84	I-DİĞER KISA VADELİ YABANCI KAYNAKLAR	0,00
D-MADDİ DURAN VARLIKLAR	2.783.681,14	1-HESAPLANAN KDV	0,00
4-TESİS, MAKİNE VE CİHAZLAR	3.486.564,52	II- UZUN VADELİ YABANCI KAYNAKLAR	3.256.645,16
8-BİRİKMİŞ AMORTİSMANLAR (-)	702.883,38	A-MALİ BORÇLAR	3.256.645,16
		1-BANKA KREDİLERİ	3.256.645,16
		III- ÖZ KAYNAKLAR	-775.943,65
		A-ÖDENMİŞ SERMAYE	200.000,00
		1-SERMAYE	200.000,00
		E-GEÇMİŞ YILLAR ZARARLARI (-)	363.338,33
		1-GEÇMİŞ YILLAR ZARARLARI	-363.338,33
		F-DÖNEM NET KARI (ZARARI)	-612.605,32
		2-DÖNEM NET ZARARI (-)	612.605,32
AKTİF (VARLIKLAR) TOPLAMI	2.984.044,33	PASİF (KAYNAKLAR) TOPLAMI	2.984.044,33

4.5. GES İşletmesinde Yeniden Değerleme

İşletmeler parasal değerler üzerinden muhasebe kayıtlarını gerçekleştirdikleri için paranın zaman değerine bağlı olarak özellik taşıyan durumlar yaşanabilmektedir. Enflasyona bağlı gelişmeler neticesinde paranın değerinde kayıplar söz konusu olabilmekte ve işletmelerin varlık yapısı da bu durumlardan etkilenebilmektedir. İşletmeler varlıklarını satın aldıklarında maliyet bedelleri üzerinden kayıtlama işlemini gerçekleştirmektedirler. Tarihi maliyet sistemi olarak da bilinen bu durum zaman içinde gerçek finansal durumu ve karlılığı yansıtmadığından yeniden değerlendirme uygulaması hayat bulmuştur.

Vergi mevzuatına göre enflasyon düzeltmesi yapabilmenin şartları oluştuğunda, enflasyon düzeltmesi yapılması gerekmektedir. Ancak Enflasyon düzeltmesi yapabilmek için gereken şartlar 2004 yılından itibaren gerçekleşmemektedir. Enflasyon düzeltmesi yapamayan işletmelerin bilançolarındaki taşınmaz ve iktisadi kıymetlerinin defter değerleri ile piyasa değerleri arasında uyumsuzluklar oluşmaya başlamıştır. VUK geçici 31. ve 32. maddeleri arasına 01.01.2022 tarihinden itibaren VUK mükerrer 298/Ç hükmü de eklenerek yeniden değerlendirme sürekli hale getirilmiştir.

Yeniden değerlendirme; işletmelerin sahip oldukları iktisadi kıymetlerin ve bunlara ait amortismanların, kanuni hükümlere uygun olarak, cari piyasa fiyatları üzerinden gerçeğe uygun değerlerinin tespit edilerek değer artış tutarının bilançonun pasifinde özel bir fon hesabında gösterilmesidir. Enflasyonun etkisiyle özellikle işletmelerin duran varlıklarındaki kayıtlı değerlerinin gerçek durumu yansıtmaması bilgi kullanıcılarını yanıltmaktadır. Bu durumlara neden olan olumsuzlukları sonlandırmak adına yeniden değerlendirme uygulamasına başvurulmaktadır. Paranın satın alma gücünde yaşanan azalışlar, işletmelerin mali tablo kayıtlarını düzenlemelerini gerektirmektedir (Küçük ve Küçük, 1997). Gerçeğe uygun bir finansal raporlama; güneş enerji santrallerinin karlılığının ve mali yapısının değerlendirilmesinde yatırım kararlarına esas olan muhasebe bilgi sisteminin önemli kaynağıdır (Cengiz, Dinç ve Tosunoğlu, 2017).

Tam mükellefiyet esasına göre vergilendirilen GES sahibi şirket 31.12.2017 tarihi itibarıyla kurulumu tamamlanan Güneş Enerji Santrali'ni "253 TESİS,

MAKİNE VE CİHAZLAR” hesabında 3.472.725,20 TL maliyet bedeli ile aktifleştirmiştir. Faydalı ömrü VUK’ a göre 10 yıl olan Güneş Enerji Santrali’nin birikmiş amortisman tutarı 09.06.2021 tarihi itibarıyla 1.475.908,21 TL’dir. Mükerrer 298/Ç-1 maddesine göre amortismanına tabi iktisadi kıymetin (ATİK) maliyet bedellerine eklenmiş olan (iktisadi varlıkların aktifleştirilmesinin yapıldığı hesap dönemine ilişkin olanlar dışında) kur farkları ile kredi faizleri (amortismanları dahil) yeniden değerlemede kapsam dışında bırakılmıştır GES’ in yeniden değerlemeye esas tutarının tespitinde bu durum göz önünde bulundurulmuştur.

1) Geçici Madde 31 (7326 Sayılı Kanun’la Eklenen Hükümler) Kapsamında Yeniden Değerleme;

GES 2021 yılı ağustos ayında 7326 sayılı kanunla gelen Geçici 31. maddeye göre 31/12/2017’de aktifleştirilen yeniden değerlemeye tabi kıymet bir sonraki ay olan Ocak/2018 ile Kanun’un açıklandığı Haziran/2021’den bir önceki ay olan Mayıs/2021 Yİ-ÜFE değerlerine göre yeniden değerlemeye tabi tutulmuştur.

4. 9. GES işletmesinin yeniden değerlendirme hesaplamaları

Geçici Madde 31 Kapsamında Yeniden Değerleme	Yeniden Değerleme Oranı	Yeniden Değerlemeye Esas Tutar	Yeniden Değerlenmiş Tutar	Yeniden Değerleme Artışı Tutarı
Güneş Enerji Santrali	(666,79/319,60)	3.472.725,20	7.245.239,16	3.772.513,96
Birikmiş Amortisman	(666,79/319,60)	1.475.908,21	3.079.226,64	1.603.318,43
Net Aktif Değeri		1.996.816,99	4.166.012,52	2.169.195,53

Geçici madde 31’e göre yeniden değerlendirme yapıldığında değer artışı:

- Yeniden değerlendirme sonrası net bilanço aktif değerinden (7.245.239,16 – 3.079.226,64 = 4.166.012,52), yeniden değerlendirme öncesi net bilanço aktif değerinin (3.472.725,20 – 1.475.908,21 = 1.996.816,99) indirilmesi suretiyle hesaplanan, güneş enerji santralinin net aktif değerindeki artış; 4.166.012,52 – 1.996.816,99 = 2.169.195,53 TL olarak gerçekleşmiştir.

- Yeniden değerlendirme sonrasında hesaplanan 2.169.195,53 TL değer artışı üzerinden %2 oranında ortaya çıkan vergi 43.383,91 TL’dir. Ödenmesi gereken vergi

talep halinde 3 taksitte ödenebilecek iken uygulama kapsamında yer alan GES işletmesi tek seferde ödemeyi tercih etmiştir.

Güneş Enerji Santraline ilişkin yeniden değerlendirme işlemlerinin muhasebe kayıtları ise aşağıdaki şekilde olacaktır.

31.08.2021	BORÇ	ALACAK
253 TESİS MAKİNA CİHAZLAR 253.01 GES tesisi 3.772.513,96	3.772.513,96	
257 BİRİKMİŞ AMORTİSMANLAR 257.01 GES Amortismanı 1.603.318,43		1.603.318,43
522 MAD. DUR. VAR. YEN. DEĞERLEME ARTIŞI 522.01 GES Yen. Değ. Artışı 2.169.195,53		2.169.195,53
GES Yeniden Değerleme (VUK Geçici 31'e göre)		

31.08.2021	BORÇ	ALACAK
770 GENEL YÖNETİM GİDERİ 770.00 Genel Yönetim Gideri KKEG 43.383,91	43.383,91	
360 ÖDENECEK VERGİ VE FONLAR 360.05 VUK Geçici 31 %2 YDA 43.383,91		43.383,91
Vergi Tahakkuku		

31.08.2021	BORÇ	ALACAK
360 ÖDENECEK VERGİ VE FONLAR 360.05 VUK Geçici 31 %2 YDA 43.383,19	43.383,91	
102 BANKALAR 102.01 "A" Bankası 43.383,91		43.383,91
Verginin ödenmesi		

Yeniden değerlemeye tabi tutulan GES işletmesinin 257 Birikmiş Amortismanlar hesabına 2021 yılında yaptığı kayıtlar aşağıdaki gibidir (Geçici madde 31'e göre 31.05.2021 tarihindeki amortisman tutarı dikkate alınarak yeniden değerlendirme yapılmıştır):

4. 10. Yeniden değerlendirme ve amortisman çizelgesi

2021 Açılış Fişi Amortisman Bakiyesi (01.01.2021)	1.389.090,08
2021 1. Dönem Amortisman (3.472.725,20/10/4) (31.03.2021)	86.818,13
2021 2. Dönem Amortisman (3.472.725,20/10/4) (30.06.2021)	86.818,13
2021 Ağustos Ayında Yapılan Yeniden Değerleme Artışı (31.08.2021)	1.603.318,43
2021 2.Dönem (181.130,98-86.818,13) Yeni Net Değere	94.312,85

Göre Ek Amortisman (31.08.2021)	
2021 3. Dönem Amortisman (7.245.239,16/10/4) (30.09.2021)	181.130,98
2021 4. Dönem Amortisman (7.245.239,16/10/4) (31.12.2021)	181.130,98
2021 Sonu Birikmiş Amortisman Bakiyesi (257 Nolu Hesap)	3.622.619,58

2) VUK Geçici Madde 32 (7338 Sayılı Kanun’la Eklenen Hükümler) Kapsamında Yeniden Değerleme;

VUK 298/Ç kapsamında yeniden değerlendirilecek kıymetlerin, bu değerlemeden önce ihtiyari olarak VUK Geçici 32’ye göre yapabilecekleri yeniden değerlemede; yukarıdaki güneş enerji santrali için, 2021/05 dönemine kadar yeniden değerlendirileme daha önceden yapılmıştır. Bu kez 2021/06 – 2021/12 arası için yeniden değerlendirileme işlemi yapılacaktır. Yeniden değerlemeye esas oran 2021/12 Yİ-ÜFE oranının (1022,25), 2021/06 Yİ-ÜFE oranına (693,54) bölünmesi ile ortaya çıkan (1022,25/693,54) 1,47395 oranıdır.

Yukarıda 1 no.lu maddede, tam mükellefiyet esasına göre vergilendirilen GES işletmesi 31.12.2017 tarihi itibarıyla kurulumu tamamlanan ve aktifine kaydettiği Güneş Enerji Santrali’ni Geçici Madde 31 (7326 Sayılı Kanun’la Eklenen Hükümler) kapsamında yeniden değerlemeye tabi tutmuştu.

Geçici madde 31’e göre yeniden değerlemeye tabi tutulan GES’ in değeri 7.245.239,16 TL’ye, amortisman tutarı ise 3.079.226,64 TL’ye yükselmisti. 7338 sayılı kanunla eklenen 32. maddeye göre amortismanın herhangi bir yılda yapılmamış olması durumunda, yeniden değerlemeye esas alınacak tutar belirlenirken bu amortismanlar tam olarak ayrılmış gibi varsayılarak belirlenmektedir. 31.12.2017’de aktifleştirilen ve yeniden değerlemeye tabi tutulan GES’ e 31.12.2021 itibarıyla normal amortisman uygulandığında amortisman tutarı $7.245.239,16 \times \%10 \times 5 \text{ yıl} = 3.622.619,58 \text{ TL}$ olarak gerçekleşmektedir.

4. 11. Geçici 32. madde kapsamında yeniden değerlemeye esas tutarlar

Geçici Madde 32 Kapsamında Yeniden Değerleme	Yeniden Değerleme Oranı	Yeniden Değerlemeye Esas Tutar	Yeniden Değerlenmiş Tutar	Yeniden Değerleme Artışı Tutarı
Güneş Enerji Santrali	(1022,25/693,54)	7.245.239,16	10.679.190,43	3.433.951,27
Birikmiş Amortisman	(1022,25/693,54)	3.622.619,58	5.339.595,22	1.716.975,64
Net Aktif Değeri		3.622.619,58	5.339.595,22	1.716.975,64

Geçici madde 32'ye göre yeniden değerlendirme yapıldığında değer artışı:

- Yeniden değerlendirme sonrası net bilanço aktif değerinden (10.679.190,43 – 5.339.595,22 = 5.339.595,22), yeniden değerlendirme öncesi net bilanço aktif değerinin (7.245.239,16 – 3.622.619,58 = 3.622.619,58) indirilmesi suretiyle hesaplanan, güneş enerji santralının net aktif değerindeki artış, 5.339.595,22 – 3.622.619,58 = 1.716.975,64 TL olarak gerçekleşmiştir.

- Yeniden değerlendirme sonrasında hesaplanan 1.716.975,64 TL değer artışı üzerinden %2 oranında hesaplanan vergi 34.339,51 TL'dir. Ödenmesi gereken vergi şirket tarafından tek seferde ödenmiştir.

Güneş Enerji Santraline ilişkin VUK Geçici 32. maddeye göre yeniden değerlendirme işlemlerine ait muhasebe kayıtları ise aşağıdaki şekilde olacaktır:

31.12.2021	BORÇ	ALACAK
253 TESİS MAKİNA CİHAZLAR 253.01 GES tesisi 3.433.951,27	3.433.951,27	
257 BİRİKMİŞ AMORTİSMANLAR 257.01 GES Amortismanı 1.716.975,64		1.716.975,64
522 MAD. DUR. VAR. YEN. DEĞERLEME ARTIŞI 522.01 GES Yen. Değ. Artışı 1.716.975,64		1.716.975,64
GES Yeniden Değerleme (VUK Geçici 32'e göre)		

31.12.2021	BORÇ	ALACAK
770 GENEL YÖNETİM GİDERİ 770.00 Genel Yönetim Gideri KKEG 34.339,51	34.339,51	
360 ÖDENECEK VERGİ VE FONLAR 360.05 VUK Geçici 31 %2 YDA 34.339,51		34.339,51
Vergi Tahakkuku		

31.12.2021	BORÇ	ALACAK
360 ÖDENECEK VERGİ VE FONLAR 360.05 VUK Geçici 31 %2 YDA 34.339,51	34.339,51	
102 BANKALAR 102.01 "A" Bankası 34.339,51		34.339,51
Verginin ödenmesi		

3) VUK Mükerrer Madde 298/Ç (7338 Sayılı Kanun’la Eklenen Hükümler) Kapsamında Yeniden Değerlemesi

VUK Mükerrer Madde 298/Ç ile amortismanına tabi iktisadi kıymetlerin yeniden değerlendirilmesi 01.01.2022 tarihi itibarıyla sürekli hale gelmiştir. Enflasyon düzeltilmesine ilişkin şartların oluşmadığı dönemlerde, istenilirse yeniden değerlendirilebilir. Enflasyon düzeltilmesi zaruri iken yeniden değerlendirilme ihtiyaridir. Yeniden değerlemeye tabi kıymetlerin ve bunlara ait amortismanların, aktifte girdiği hesap döneminden sonraki hesap dönemlerinde değerlendirilebilir. Yeniden değerlemenin yapılacağı yıla ait olan Yİ-ÜFE oranı ile yeniden değerlemeye tabi kıymetlerin kayıtlı değerlerinin çarpılması suretiyle yeniden değerlendirilme hesaplaması yapılmaktadır.

İsteğe bağlı olarak geçici vergi dönemlerinde de yeniden değerlendirilebilir. Bu durumda, bir önceki senenin Kasım ayını başlangıç olarak; 3, 6 ve 9. aylarda bir önceki 3, 6 ve 9 aylık dönemlere göre TÜİK’in Yİ-ÜFE değerinde ortaya çıkan ortalama fiyat artış oranı esas alınarak oran belirlenmektedir. Yapılan hesaplama sonucu net aktif değerindeki artış Geçici madde 31 ve Geçici madde 32’de olduğu gibi vergilendirilmeye tabi tutulmamaktadır.

Yeniden değerlemeye tabi kıymetin satılması durumunda Geçici madde 31 ve Geçici madde 32’den farklı olarak bunlara isabet eden “522 MADDİ DURAN VARLIK YENİDEN DEĞERLEME ARTIŞLARI” hesabında takip edilen değer artışları aynen amortismanlar gibi satış kazancının tespitinde dikkate alınmaktadır.

Yukarıda 1 ve 2 no.lu maddede, tam mükellefiyet esasına göre vergilendirilen GES işletmesi 31.12.2017 tarihi itibarıyla kuruluşu tamamlanan ve aktifine kaydettiği Güneş Enerji Santrali’ni geçici madde 31 (7326 Sayılı Kanun’la Eklenen Hükümler) ve VUK geçici 32 (7338 Sayılı Kanun’la Eklenen Hükümler) kapsamında yeniden değerlemeye tabi tutmuştu. Bu kez VUK mükerrer madde 298/Ç’ye göre yeniden değerlendirilme yapılacaktır. 2022 yılında uygulanacak yeniden değerlendirilme oranının %40 olduğu kabul edilerek yeniden değerlendirilme hesabı yapılmıştır. Yeniden değerlendirilme hesabı yapılırken yeniden değerlemeye esas alınacak amortisman tutarının tam olarak ayrılmış kabul edilip hesaplanacağı unutulmamalıdır. Güneş enerji santralinin 2021 yılı sonu itibarıyla yeniden değerlemeye esas tutarı ve amortismanı aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

4. 12. VUK mükerrer 298. madde kapsamında yeniden değerlemeye esas tutarlar

VUK Mükerrer Madde 298/Ç Kapsamında Yeniden Değerleme	Yeniden Değerleme Oranı (Varsayım)	Yeniden Değerlemeye Esas Tutar	Yeniden Değerlenmiş Tutar	Yeniden Değerleme Artışı Tutarı
Güneş Enerji Santrali	1,4	10.679.190,43	14.950.866,60	4.271.676,17
Birikmiş Amortisman	1,4	5.339.595,22	7.475.433,30	2.135.838,09
Net Aktif Değeri		5.339.595,22	7.475.433,30	2.135.838,09

Yeniden değerlendirme sonrasında hesaplanan 2.135.838,09 TL değer artışı üzerinden herhangi bir vergi hesaplanmayacaktır. Ancak değerlendirilen varlığın elden çıkartılması halinde fon, amortisman gibi dikkate alınacaktır. VUK mükerrer 298/Ç-7; “yeniden değerlemeye tabi tutulan iktisadi kıymetlerin elden çıkarılması (satış, devir, işletmeden çekiş, tasfiye gibi) halinde, bunlara isabet eden pasifte özel bir fon hesabında gösterilen değer artışları aynen amortismanlar gibi muameleye tabi tutulur” şeklinde hüküm ifade etmektedir. Buradan hareketle GES’in 10.000.000 TL + KDV’ye satılması durumunda elde edilecek kar ve bu işlemlere ilişkin muhasebe kayıtları şu şekilde gerçekleşecektir:

31.12.2021	BORÇ	ALACAK
253 TESİS MAKİNA CİHAZLAR 253.01 GES tesisi 4.271.676,17	4.271.676,17	
257 BİRİKMİŞ AMORTİSMANLAR 257.01 GES Amortismanı 2.135.838,09		2.135.838,09
522 MAD. DUR. VAR. YEN. DEĞERLEME ARTIŞI 522.02 VUK 298/Ç Yen. Değ. Ar 2.135.838,09		2.135.838,09
GES Yeniden Değerleme (VUK 298/Ç maddesine göre)		

31.12.2021	BORÇ	ALACAK
120 ALICILAR	11.800.000,00	
120.01 (X) Alıcısı 11.800.000		
257 BİRİKMİŞ AMORTİSMANLAR	7.475.433,30	
257.01 GES Amortismanı 7.475.433,30		
522 MAD. DUR. VAR. YEN. DEĞERLEME ARTIŞI	2.135.838,09	
522.02 VUK 298/Ç Yen. Değ. Ar 2.135.838,09		
253 TESİS MAKİNA CİHAZLAR		14.950.866,60
253.01 GES tesisi 14.950.866,60		
391 HESAPLANAN KDV		1.800.000,00
391.18 Hesaplanan KDV %18 1.800.000		
679 DİĞER OLAĞAN DIŞI GELİR VE KARLAR		4.660.404,79
679.01 Tesis Mak. Cih. Satış. Karı 4.660.404,79		
VUK 298/Ç'ye göre değerlendirilmiş sabit kıymet satışı		

Güneş enerji santrali Geçici madde 31 (7326 Sayılı Kanun’la Eklenen Hükümler) ve VUK Geçici 32 (7338 Sayılı Kanun’la Eklenen Hükümler) kapsamında %2 vergi ödeyerek yeniden değerlendirme yapmıştır. VUK 298/Ç kapsamında ise vergi ödmeden yeniden değerlendirme işlemini gerçekleştirmiştir. 298/Ç maddesine göre pasifte “522.02 VUK 298/Ç Yen Değ. Ar.” hesabında gösterilen değer artışı, iktisadi kıymetin satışında amortismanlar gibi muameleye tutulmuş ve bu satıştan elde edilen karın 2.135.838,09 TL daha fazla olması sonucunu doğurmuştur. Vergi mükellefi GES şirketinin vergi matrahı hesaplanırken güneş enerji santralinin VUK Geçici 31 ve 32’ye göre yeniden değerlendirilen kısmı vergi matrahına dahil edilmezken VUK 298/Ç’ göre değerlendirilen 2.135.838,09 TL’lik kısmı Kurumlar Vergisi matrahına eklenecektir. Ancak yeniden değerlendirme artış tutarının sermaye hesabına eklenmesi halinde yeniden değerlendirilmiş kıymetin satış kazancı hesabında bu tutar dikkate alınmamaktadır (VUK, 537 Sıra No.lu Genel Tebliği). İlgili tebliğe göre; 522 MDV YENİDEN DEĞERLEME ARTIŞLARI hesabında tutulan değer artış tutarı 500 SERMAYE hesabına ilave edilerek sermayeden çekilirse, çekilen kısım dönem kazancı sayılarak vergiye tabi tutulmaktadır.

4.13. Yeniden değerlendirme sonrası bilanço

AKTİF (VARLIKLAR)		PASİF (KAYNAKLAR)	
I- DÖNEN VARLIKLAR	174.946,35	I- KISA VADELİ YABANCI KAYNAKLAR	503.342,82
A-HAZIR DEĞERLER	145.861,87	A-MALİ BORÇLAR	418.758,36
3-BANKALAR	145.861,87	4-UZUN VADELİ KREDİLERİN ANAPARA TAKSİTLERİ VE FAİZLERİ	418.758,36
C-TİCARİ ALACAKLAR	0,00	B-TİCARİ BORÇLAR	0,00
1-ALICILAR	0,00	1-SATICILAR	0,00
G-GELECEK AYLARA AİT GİDERLER VE GELİR TAHAKKUKLARI	0,00	2-BORÇ SENETLERİ	0,00
1-GELECEK AYLARA AİT GİDERLER	0,00	3-BORÇ SENETLERİ REESKONTU (-)	0,00
H-DİĞER DÖNEN VARLIKLAR	29.084,48	C-DİĞER BORÇLAR	52.232,75
1-DEVREDEN KATMA DEĞER VERGİSİ	29.084,48	4-PERSONELE BORÇLAR	52.232,75
2-İNDİRİLECEK KATMA DEĞER VERGİSİ	0,00	F-ÖDENECEK VERGİ VE DİĞER YÜKÜMLÜLÜKLER	32.351,71
II- DURAN VARLIKLAR	8.831.107,23	1-ÖDENECEK VERGİ VE FONLAR	19.931,17
A-TİCARİ ALACAKLAR	25.416,84	2-ÖDENECEK SOSYAL GÜVENLİK KESİNTİLERİ	12.420,54
5-VERİLEN DEPOZİTO VE TEMİNATLAR	25.416,84	I-DİĞER KISA VADELİ YABANCI KAYNAKLAR	0,00
D-MADDİ DURAN VARLIKLAR	8.805.690,39	1-HESAPLANAN KDV	0,00
4-TESİS, MAKİNE VE CİHAZLAR	14.964.705,93	II- UZUN VADELİ YABANCI KAYNAKLAR	3.256.645,16
8-BİRİKMİŞ AMORTİSMANLAR (-)	6.159.015,54	A-MALİ BORÇLAR	3.256.645,16
		1-BANKA KREDİLERİ	3.256.645,16
		III- ÖZ KAYNAKLAR	5.246.065,60
		A-ÖDENMİŞ SERMAYE	200.000,00
		1-SERMAYE	200.000,00
		B-SERMAYE YEDEKLERİ	6.022.009,25
		3-M.D.V. YENİDEN DEĞERLEME ARTIŞLARI	6.022.009,25
		E-GEÇMİŞ YILLAR ZARARLARI (-)	363.338,33
		1-GEÇMİŞ YILLAR ZARARLARI	-363.338,33
		F-DÖNEM NET KARI (ZARARI)	-612.605,32
		2-DÖNEM NET ZARARI (-)	612.605,32
AKTİF (VARLIKLAR) TOPLAMI	9.006.053,58	PASİF (KAYNAKLAR) TOPLAMI	9.006.053,58

Çizelge 4.8’de yer alan 31.12.2018 tarihli bilançosu ile yeniden değerlendirme sonrası bilançosu karşılaştırıldığında şirketin toplam aktif değerinin 2.984.044,33 TL’den 9.006.053,58 TL’ye yükseldiği görülmektedir. Yeniden değerlendirme sonrasında şirketin sahip olduğu GES aktif değeri 3.486.564,52 TL’den 14.964.705,93 TL’ye yükselmiştir. Böylelikle yeniden değerlendirme yapılması sonucunda şirketin bilançosu, GES’in reel olarak piyasa değerini yansıtmaya amacına ulaşmıştır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Dünya nüfusunun her geçen gün artmasına paralel olarak, yaşam koşullarının sürdürülebilirliği için ihtiyaç duyulan enerji talebi de artmaktadır. Enerji, üretim yapabilmek için gereken en temel girdidir. Piyasaların her alanda rekabet içerisinde olduğu günümüz koşullarında ülkelerin gelişmişlik seviyelerini artırabilmelerinin temel anahtarı enerji potansiyellerini artırabilmeleridir. Enerji arz güvenliği konusu ülkelerin kendi enerji politikalarını oluşturarak, stratejik eylem planları hazırlamalarını gerektirmektedir. Her ülke kesintisiz, düşük maliyetli, temiz, farklı kaynaklardan temin edilebilir, güvenli enerji sağlayarak bugüne ve geleceğe yönelik enerji ihtiyaçlarını karşılamak istemektedir. Enerji politikaları hazırlanırken enerjinin nereden, nasıl sağlanacağı, kaynağa ulaşmanın maliyeti, verimliliği gibi pek çok kriter birlikte değerlendirilmektedir. Kullanım şekilleri açısından enerji kaynakları yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Kömür, petrol, doğal gaz gibi kaynaklar ülkelerin potansiyel olarak doğada sahip oldukları fosil nitelikli kaynaklardır. Bu tür kaynakların en belirgin özelliği, rezervleri bittiğinde tükenen ve yenilenmesi mümkün olmayan kaynaklar olmalarıdır. Hidrolik, güneş, biyokütle, rüzgâr, jeotermal, hidrojen, dalga, gel-git enerjileri ise yenilenebilir enerji sınıflandırmasında yer alan kaynaklardır. Bu kaynaklar çevre dostu oldukları için alternatif enerji kaynakları arayışında olan bütün ülkeler için enerji çeşitliliği avantajı sağlamaktadır. Dünyanın ana enerji kaynağı olarak kabul edilen fosil kaynakların ne kadar süre daha yetebileceği, rezerv miktarları gibi konularda yapılan araştırmaların vardığı ortak sonuç yenilenebilir enerji kaynaklarının artırılması gerekliliği şeklindedir. Küresel ısınmanın artmasına neden olan sebepler arasında fosil kaynaklı enerji tüketiminin yarattığı sera gazı salınımlarının olduğu bilinen bir gerçektir. Türkiye, bu farkındalığa sahip bir ülke olarak yenilenebilir enerji kaynaklı üretim potansiyelini artırma çabası içerisinde.

Uluslararası Enerji Ajansı (EIA)'nın yayınladığı 2020 Dünya Enerji Görünümü Raporundan edinilen bilgilere göre, 2019 yılında sahra altı Afrika'da yaklaşık 580 milyon insanın elektriğe erişimi bulunmamaktadır ve bu sayı küresel toplamın dörtte üçünü oluşturmaktadır. 2022 yılı itibarıyla ABD Sayım Bürosu (USCB) tarafından Dünya nüfusu ortalama 7,8 milyar olarak açıklanmıştır. İçinde bulunduğumuz yüzyıl içinde Afrika başta olmak üzere pek çok Asya ülkesinin

elektriği kullanamıyor olması gerçeği enerjiye erişimin sağlanmasının açlık ve yoksullukla mücadelede ne kadar önemli olduğunu orta koymaktadır. 2019 yılının aralık ayında Çin’de başlayarak tüm dünyayı etkisi altına alan covid-19 pandemisinin ekonomik anlamda yarattığı kriz de beraberinde değerlendirildiğinde bu durumun küresel enerji talebine yansması endişe vermektedir. 2020 yılında enerji yatırımlarında yaşanan düşüşlerin gelecekte piyasa oynaklığı olasılığını artıracığı bilgisini edindiğimiz 2020 Yılı Dünya Enerji Görünümü raporuna göre önceliği acil halk sağlığı ve ekonomik krizle mücadele olmaya başlayan ülkelerin borçlanma maliyetlerinin arttığı ifade edilmektedir. Bu durum yoksulluk seviyelerini artırarak halihazırda elektrik bağlantısı olan 100 milyondan fazla insanın temel elektrik hizmetlerinin karşılanamaz hale gelmesine neden olabilecektir. Ayrıca bu raporda Enerji kesintilerinin artması ihtimalinin ülkeleri çevreyi kirleten verimsiz enerji kaynaklarına itebileceği kaygısı da paylaşılmaktadır. Geleceğe dair planlama ve yatırımlarda maliyetleri azaltarak verimliliği artırmayı başarabildiğimiz tüm girişimler bu endişe verici ihtimallerin gerçekleşmesini engelleyecektir. Özellikle araştırma konumuz olan Güneş enerjisi santrallerinin kurulum maliyetlerindeki yüksekliğin yerli üretim ekipmanlar kullanılmak suretiyle düşürülmesi yenilenebilir enerjiye dayalı üretim potansiyelimizi artıracaktır. Fosil kaynaklara bağımlı olmadan, enerji varlık yapımızı arttırmanın en iyi yolu yenilenebilir enerji dayalı üretim ve tüketim bilincini oluşturmaktır. Temiz bir çevre nihayetinde ona iyi baktığımızda bize daha cömert davranacaktır.

EÜAŞ’ nin yayınladığı 2020 Elektrik Üretim Sektör Raporuna göre son 10 yıl boyunca yenilenebilir enerji teknolojilerinden yararlanma eğilimi sürekli artış göstermiştir. Özellikle rüzgâr ve güneş (PV) kaynaklı teknolojilerin kullanılması ve bu yöndeki finansal teşvikler yenilenebilir enerjinin üretimini ve kullanımını yaygın hale getirmektedir. Güneş enerjisinden yararlanarak elektrik enerjisi üretmek konusunda gerçek bir GES işletmesinin muhasebe verilerinden hareketle hazırlanan bu çalışma, yenilenebilir enerji kaynaklarının birçok yönden yaratacağı olumlu katkıları ortaya koymak ve enerji alanında yatırım yapmak isteyen finansal kuruluşlara fayda sağlaması amacı ile hazırlanmıştır.

Bu tez kapsamında yenilenebilir enerji kaynaklarının türleri, dünyada ve Türkiye’deki gelişimi kapsamında bilgiler verilerek güneş enerjisinden elektrik enerjisi üretilebilmesi için kullanılan fotovoltaik hücrelerin yapısı, türleri ve çalışma

prensipieri açıklanmıştır. Uygulama bölümünde; Çorum ilinin Osmancık ilçe bölgesinde kurulmuş bir lisanssız güneş enerji santralinin fizibilite çalışmaları, kurulum maliyetleri ve muhasebe kayıtları irdelenmiştir. Çalışmanın içeriğinde 2017 yılında kurularak, 2018 yılından itibaren güneş enerjisini elektrik enerjisine çevirerek elektrik üretmeye başlayan ve halen faaliyetlerine devam etmekte olan gerçek bir işletmenin verilerinden yararlanılmıştır. İlk yatırım maliyeti, yatırım sonrası işletme faaliyet giderleri ve gelirleri için işletmenin yaptığı muhasebe kayıtları gösterilmiştir. Çalışmanın bu bölümünde hem işletmenin yaptığı kayıtlar hem de yapılabilecek alternatif kayıtlar Vergi Usul Kanunu ve Tebliği, TDHP ve TMS/TFRS kapsamında ayrı ayrı gösterilerek, TDHP ve VUK kapsamında oluşan farklılıklar ortaya konulmuştur.

Tezin muhteviyatında kuruluş ve örgütlenme giderleri, araştırma giderleri, amortisman ve reeskont hesaplanması, işletmenin yabancı para cinsinden kredi kullanması ve sonrasında oluşan kur farkları, uzun vadeli kredilerin bir sonraki yılda ödenecek taksitleri, çalışmayan kısım giderleri, yatırım teşvikleri, yeniden değerlendirme gibi pek çok konuda ortaya çıkabilecek özellikli durumlar üzerinde durulmuştur. Böylece konu ile ilgili bilgi kullanıcılarına fayda sağlanması ve önerilerle de sektörün gelişimine katkı sağlayacak çıkarımlar ortaya konmaya çalışılmıştır. Özellikle dönem sonlarında yapılması gereken ancak işletmelerin genel olarak uygulamada yapmadığı veya yaparken yanılığa düşebildikleri muhasebe kayıtlarına dair hususlar gerçek bir enerji santrali örneği üzerinden gösterilmeye çalışılmıştır.

Ortaya konulan sonuçlara göre, kuruluş ve örgütlenme giderlerinin muhasebeleştirilmesi konusunda VUK ve TMS 38 Maddi Duran Varlıkların Muhasebeleştirilmesi Standardı bakımından farklı uygulamalar yapılması mümkündür. Vergi mevzuatı işletmelerin kuruluş ve örgütlenme giderlerinin aktifleştirilebilmesini veya giderleştirilebilmesini işletmenin tercihine bırakmıştır. TMS 38 ise, söz konusu giderlerin doğrudan giderleştirilmesi gerektiğini hüküm altına almıştır. TMS 38' e göre aktifleştirme yapılamamasının nedenleri arasında üretilen elektriğin somut bir varlık olarak ortaya konulamaması, fayda sağlama konusunda net bir ölçüm yapılamaması gibi hususlar sayılabilmektedir. Uygulamadaki işletme doğrudan giderleştirme yapmayı tercih ederek 770 Genel Yönetim Giderleri hesabında kayıtlarını takip etmiştir.

Araştırma ve Geliştirme Giderlerinin muhasebeleştirilmesi konusunda VUK ve TMS 38 Maddi Duran Varlıkların Muhasebeleştirilmesi Standardı arasında farklı uygulamalar olduğu için bu konular açıklanarak, araştırma ve geliştirmenin ayrı ayrı kapsamına dahil olabilecek giderler birlikte değerlendirilerek 750 Araştırma ve Geliştirme Giderleri hesabında kayıtların doğrudan giderleştirilmesi ve dönem sonunda 630 Araştırma ve Geliştirme Giderleri hesabına aktarılması uygun bulunmuştur. TMS 38, araştırma ve geliştirme giderleri birbirinden belirgin bir şekilde ayırt edilebiliyorsa, geliştirme giderlerinin aktifleştirilmesini, araştırma giderlerinin ise aktifleştirilmemesi gerektiğini öne sürmektedir. İki gider arasında net bir ayırım yapılması mümkün olmadığı takdirde ise araştırma ve geliştirme giderlerinin bütün olarak giderleştirilmesini ifade etmektedir. VUK'a göre araştırma ve geliştirme giderlerinin tamamı gider yazılmalıdır.

Hafriyat çalışmalarının başlaması, güneş panellerinin çelik konstrüksiyonlara monte edilmesi, elektrik iletim hatlarının tamamlanması gibi GES'in elektrik üretebilir hale gelinceye kadarki süreçte gerçekleştirdiği tüm yatırım maliyetleri, yatırım tamamlanıncaya kadar 258 Yapılmakta Olan Yatırımlar hesabında izlenmiştir. Yatırım tamamlandıktan sonra ilgili hesap olan 253 Tesis Makine ve Cihazlar hesabına aktarılmıştır.

Arsa, arazi ve lisans alımlarının muhasebe kaydı hususunda TDHP ve TMS/TFRS arasında bir farklılık bulunmamakla birlikte, yapılan literatür taramalarındaki incelemelerde bazı çalışmalarda ve kaynaklarda farklı uygulamalara başvurulduğu görülmüştür. Alınan arazi ve arsaların ilk olarak 250 Arazi ve Arsalar hesabında izlenmesi gerektiği daha sonra ilgili hesaba alınması yönünde uygulamalarla karşılaşmakla birlikte bu çalışmada GES için kurulacak arazinin satın alınmasının muhasebeleştirilmesinde bu durum eleştirilerek 258 Yapılmakta Olan Yatırımlar hesabı kullanılmıştır.

Güneş enerjisi santrali için amortisman hesaplaması yapılırken VUK ve TMS 16 Maddi Duran Varlıklar Standardı birlikte değerlendirilerek uygulamaya yansıyan farklı hesaplama ve kayıtlar ayrı ayrı tablolarda gösterilerek muhasebeleştirme işlemleri yapılmıştır. İşletme, normal amortisman yöntemini seçerek, işletmesinin faydalı ömrünü tespit etmek suretiyle (enerji işletmelerinde 10 yıl) kayıtlarını VUK'a göre oluşturmuştur. Vergi mevzuatına göre, amortisman ayırma işlemine iktisadi kıymetlerin aktife alındığı yıldan itibaren başlandığı için GES işletmesi kuruluş yılı

olan 2017 yılından itibaren amortisman hesaplaması yapmıştır. Oysaki GES işletmesinin ilk üretime başlama yılı 2018'dir. 2017 yılı için hesaplanan amortisman tutarı 680 Çalışmayan Kısım Gider ve Zararları hesabı kullanılarak muhasebeleştirilmiştir. TMS 16 ya göre amortisman hesaplaması yapmayı tercih edebilecek işletmeler olabileceği göz önünde bulundurularak aynı veriler üzerinden amortisman hesaplaması yapılarak alternatif kayıtlar da gösterilmiştir. İlgili standarda göre hesaplama yapılırken dikkat edilmesi gereken noktalardan birisi hurda değerinin tespit edilerek amortisman hesaplamasından düşülmesi gerekliliğidir. Ancak uygulama bölümünde GES işletmelerinde hurda değerinin tespitinin zor olması nedeniyle bu değer sıfır olarak kabul edilmiştir. Konu ile ilgili bir diğer uygulama farklılığının ise kıst amortisman konusunda ortaya çıktığına dikkat çekilmiştir. Sadece binek otomobiller için kıst amortisman ayrılmasını uygun bulan VUK ile tüm kıymetler için kıst amortisman ayrılabilceğini ifade eden TMS 16 hükümlerinin ayrı ayrı uygulamaya nasıl yansıtıldığı gösterilmiştir.

Güneş enerjisi santrali elektrik üretim sürecine geçmek için hazırlık aşamalarını tamamlarken çelik konstrüksiyon alım işlemlerinin ödemelerini vadeli olarak gerçekleştirdiği için ileri tarihli senetler kullanmıştır. Borç senetlerinin farklı dönemlere ait olmasından dolayı reeskont hesaplaması gerçekleştirilerek işlemlerin muhasebe kayıtlarına nasıl yansıtıldığı ortaya konmuştur. Reeskont işlemi; bono, poliçe, çek gibi kambiyo senetlerine bağlı alacak ve borçlar için her ikisi için de hesaplama yapılmasını gerektiren bir uygulamadır. Reeskont tutarı hesaplanırken, borç senetlerinin gerçeğe uygun değerlerinin tespit edilmesi noktasında TMS 39 Finansal Araçlar: Muhasebeleştirme ve Ölçme Standardı ve VUK hükümleri arasında farklılıklar olmasından dolayı kayıtlar her iki şekilde de ayrı ayrı gösterilmiştir. VUK' a göre gerçekleştirilen reeskont işleminde ilgili dönem için TCMB' nın belirlediği iskonto faiz oranı veya varsa senette yazılı faiz nispeti kullanılarak, vadeye kadar kalan gün sayısı üzerinden hesaplama yapılmıştır. TMS 39'a göre hesaplama yapılırken ise etkin faiz oranına dayalı yöntem kullanılmıştır. Günümüz koşullarında ticari hayatın sıklıkla kullanılan ödeme araçlarından birisi olarak kabul edilen çekler için de muhasebenin temel ilkelerinden olan özün önceliği ve dönemsellik ilkeleri gereği reeskont hesaplaması yapılması gerekmektedir. Bu nedenle 101 Alınan Çekler hesabında izlenen çekler 121 Alacak Senetlerine, 103 Nolu Verilen Çekler ve Ödeme Emirleri hesabında izlenen çeklerin ise 321 Borç senetleri hesabına aktarıldıktan sonra

işletmelerin aşamalı bir şekilde örnek işletme uygulamasında olduğu gibi reeskont hesaplaması yaparak tahakkuk eden gelir ve giderlerinin dönemsel ayrıştırmasını yapması önem arz etmektedir.

Lisanssız GES işletmeleri ürettikleri elektriği satarken, elektrik bedelini 1kWh için 13.3 ABD Dolar/cent üzerinden faturalandırmaktadırlar. Bu nedenle uygulamaya konu işletme, kurulum ve faaliyet giderleri için yararlanacağı sermayenin büyük bir kısmının temininde kredi yoluyla finansman sağlama yolunu seçmiş ve yabancı para cinsinden borçlanma yapmıştır. Sermayesinin kalan diğer kısmı için ise ortaklarının yapacağı ilavelerden yararlanmıştır. Banka kredisi kullanılırken söz konusu bankanın kredi politikası gereği işletmenin talep ettiği tutar tek seferde kullanılamadığı için bir bankanın aynı şehirdeki iki ayrı şubesinden 2 ayrı kredi temini şeklinde kaynak sağlanmıştır. Bu durum dolar cinsinden kredinin kullanılması ve sonrasında oluşan özellikli durumlar ortaya çıkarmıştır. Faiz, BSMV, kur farkı ve diğer giderlerin muhasebeleştirilmesindeki farklılıklar bu tez ile ayrıntılı bir şekilde gösterilmek suretiyle, yabancı para cinsinden finansal planlamalar yapan işletmelerin yarar sağlaması amaçlanmıştır. Borçlanma konusunda TMS 23 Borçlanma Maliyetleri ve VUK ilgili hükümleri birlikte değerlendirilerek uygulamada dikkat gerektiren durumlar belirtilmiştir. Muhasebe verilerinden yararlanılan işletme, bir enerji üretim tesisi olduğu için ilgili standarda göre özellikli varlıklar statüsünde değerlendirilmiştir ve borçlanma maliyetlerinin nasıl aktifleştirilmesi gerektiği gösterilmiştir. Üretim tesisleri, kullanım amacına ulaşması zorunlu olarak uzun bir zaman aralığını gerektiren işletmeler olduğu için özellikli varlık olarak kabul edilmektedir. Hem cari dönemde hem de sonraki dönemlerde katlanılan finansman maliyetlerinin GES'in maliyetine eklenmesini gerektiren TMS 23'e göre yapılan muhasebe kayıtları, 163 Sıra Nolu VUK Genel tebliğine göre yapıldığında tercihli bir durum yapısını mümkün kılar hale gelmektedir. Diğer bir ifadeyle cari yıl finansman maliyetleri GES'in maliyetine eklenirken daha sonraki yıllarda katlanılan finansman maliyetleri işletmenin tercih etmesi durumunda doğrudan gider yazılabilmektedir. Uygulamada faiz ve anapara kur farkları ayrı ayrı hesaplanarak karşılaştırma yapılabilmesi adına VUK ve TMS' ye göre gerçekleştirilen muhasebe kayıtları iki şekilde de gösterilmiştir. Verilerinden yararlanılan GES işletmesi, borçlanma maliyetlerini, vergiden kaçınma amacıyla ilerleyen dönemlerinde doğrudan giderleştirme yaparak 780 nolu Finansman Giderleri hesabında takip etme yolunu seçmiştir.

Yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim gerçekleştiren santrallerin türüne göre farklı yatırım teşvikleri ve istisnalar uygulanmaktadır. Bu çalışmada GES yatırımı yapmak isteyenlerin yatırım teşvikinden yararlanarak KDV istisnasına tabi olmak için yapması gereken işlemlere yer verilerek, işletmelerin bu adıma yönelik hazırlık ve başvuru süreçleri ortaya konulmuştur. Böylece güneş enerjisine dayalı yatırım projeleri için uygulama ile birlikte resmi başvuru prosedürleri de bir arada verilmek suretiyle bütünsel bir yapı arz eden bir çalışma hedeflenmiştir.

Güneş enerjisini elektrik enerjisine dönüştüren PV sistemler sayesinde üretilen elektrik doğrudan şebekeye verilmekte ve depolanması mümkün olmamaktadır. Kaynağını doğrudan güneş ışınlarından alan üretim sisteminde kurulum tamamlanıp, üretime başlandığı andan itibaren herhangi bir emek gücüne de ihtiyaç yoktur. Güneşin doğmasıyla üretim gerçekleşmekte, güneşin batışıyla son bulmaktadır. Bu nedenle üretilen elektriğin mal veya hizmet sınıflandırmasında ne olarak kabul edilmesi gerektiği noktasında yaşanan belirsizliğe, hizmet üretimi olarak kabul edilmesi gerekliliği yönünde dayanak oluşturulmuştur. Güneş enerjisi üretiminin hizmet üretimi olarak muhasebe kayıtlarında gösterilmesi, muhasebe departmanlarındaki kişiler ve muhasebe kayıtlarından yararlanacak yatırımcılar ve finansal kuruluşlar için uygulama birliğinin oluşmasına katkı sağlanması amaçlanmıştır.

Bu çalışmada 14.09.2021 tarihinde TBMM’ de kabul edilen “7338 Sayılı Vergi Usul Kanunu ve Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun” ile uzun yıllar sonra hayat bulan “yeniden değerlendirme” konusu üzerinde durularak hukuki altyapısı incelenmiştir. Yeni yasa değişikliği, işletmelere ve Türkiye ekonomisine katkı sağlayacak bir uygulamayı beraberinde getirdiği için verilerinden yararlanan işletmenin amortismanına tabi iktisadi kıymetlerinde yeniden değerlendirme yapılarak muhasebe kayıtları gösterilmiştir. Kayıtlarda yaklaşık 1.000.000 Dolar maliyetle kurulan GES işletmesinin, 2017 yılındaki cari piyasa değeri 3.750.000 TL iken, 2021 yılında döviz piyasasında yaşanan yukarı yönlü hareketler nedeniyle tahmini piyasa değeri 14.000.000 TL ye eş değer olduğu gözlemlenmiştir. Ancak vergi kanunlarına göre yeniden değerlendirme yapılamadığı için elektrik üretim tesisinin değeri bilanço kayıtlarında geçen yılların ve yükselen kurların aksine sabit kalarak 3.750.000 TL olarak kalmıştır. Bu nedenle, işletme sahipleri, yeni yatırım projeleri için finansal krediler kullanmak istediğinde durumlarını bankalara izah etmekte zorlanmışlardır. Bu

durumun, GES işletmesine yatırım yapmak isteyen kişi ve kurumlara da gerçek değerinden uzak, yanıltıcı bilgiler verdiği tespit edilmiştir. Son yapılan kanuni değişikliklerle, yeniden değerlendirme uygulamasının sağlayacağı olumlu katkılar ortaya konmak suretiyle işletmelerin iktisadi kıymetlerinin gerçeğe yakın değerleri üzerinden faaliyetlerini sürdürmelerinin önünü açılacaktır.

Yenilenebilir enerji kaynaklarının çeşitlenmesi ve yeni yatırımların artması Türkiye'nin sürdürülebilir enerji piyasası açısından önem taşımaktadır. Bu çalışma; faaliyetlerini günümüzde de sürdüren bir Güneş enerji santrali ele alınarak ortaya konmuştur. Benzer çalışmalar rüzgâr, hidroelektrik, hidrojen biyokütle, dalga-okyanus akıntıları gibi enerji santralleri için de yapılabilir. Literatüre katkı sağlayacak bu yönde çalışmalar yapıldıkça, uygulama farklılıkları azalarak Türkiye Muhasebe Standartlarının ve vergi kanunlarının uygulanmasında ortak bir paydada buluşma gerçekleştirilebilecektir.

Yenilenebilir enerji yatırımlarının artırılmasında devletlerin teşvik mekanizmaları ile sektörü desteklemeleri önem arz etmektedir. Coğrafi konumu gereği yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanarak üretim yapmaya elverişli olan Türkiye'de yenilenebilir enerji konusundaki düzenleme ve uygulamaların çok kez değiştirilmesi sektörü olumsuz etkileyebilmektedir. Çünkü genellikle yatırımcılar öngörülebilir bir sektör yapısına sahip olduğunu düşündükleri alanlarda yatırım yapmaktadırlar. Ülkemizde de yenilenebilir enerji sektörüne dair düzenlemeler kamu tarafından gerçekleştirilmekte ancak özel sektör girişimleri ile üretim süreci birlikte yürütülmektedir. Bu açıdan değerlendirildiğinde kamu ve özel sektör dayanışmasını destekleyecek, sektörü teşvik edecek, kanuni açıdan öngörülebilirliği arttırıcı, şeffaf düzenlemelerin arttırılması ve kalıcılığının sağlanması gerekmektedir.

Yenilenebilir enerji sektörü büyüdükçe istihdam sayısı ve nitelikli iş gücü de artacağı için ekonomik anlamda ülkelerin GSMH artış gösterecektir. Daha temiz ve yaşanılabilir bir dünyada yaratmak geleceğimizi garanti altına almanın anahtarıdır.

KAYNAKLAR

- Abbasi, T. ve Abbasi, S. A. (2010). Biomass energy and the environmental impacts associated with its production and utilization. *Renewable And Sustainable Energy Reviews*, 14(3), 919-937.
- Abolhosseini, S. ve Heshmati, A. (2014). The main support mechanisms to finance renewable energy development. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 40, 876-885.
- Acar, V. ve Boz, M.F. (2018). IFRS ve FASB-ASC açısından nükleer güç santrali elektrik üretim işletmelerinde uygulanan özellikli muhasebe konuları. *Ömer Halis Demir Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(1), 78-92.
- Adıyaman, Ç. (2012). Türkiye'nin Yenilenebilir Enerji Politikaları. Yüksek Lisans Tezi. *Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Niğde.
- Akarşan, F. (2012). Photovoltaic Systems and Applications, in Modeling and Optimization of Renewable Energy Systems. İçinde A. Şencan Şahin, (Edt.), *Photovoltaic Systems and Applications*. (ss.21-22). InTech.
- Akdoğan, N. ve Sevilengül, O. (2007b). *Tekdüzen Muhasebe Sistemi Uygulaması* (12. baskı). Ankara: Gazi Yayınevi.
- Akdoğan, N. ve Sevilengül, O. (2007a). Türkiye muhasebe standartlarına uyum için tekdüzen hesap planında yapılması gereken değişiklikler. *Mali Çözüm Dergisi*, 84, 29-69.
- Akkuş, İ. ve Alan, H. (2016). Türkiye'nin Jeotermal Kaynakları, Projeksiyonlar, Sorunlar ve Öneriler Raporu, *TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Yayınları*, Rapor No 123.
- Akpolat, A.G. ve Altıntaş, N. (2013). Enerji tüketimi ile reel gsyih arasındaki eşbütünleşme ve nedensellik ilişkisi: 1961-2010 dönemi. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, 8(2), 115-127.
- Aksu, M. (2021). Güneş enerjisi santrali yatırımlarının ekonomik analizi. Yayınlanmamış Doktora Tezi. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Balıkesir.
- Albayrak, B. (2011). Elektrik enerjisi üretiminde yenilenebilir enerji kaynakları ve finansmanı: Bir uygulama. Yayınlanmamış Doktora Tezi. *Kadir Has Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, İstanbul.
- Anonim (2012). Elektrik Piyasası Sektör Raporu 2011. *Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu Elektrik Piyasası Daire Başkanlığı*, Ankara.
- Anonim (2019). Güneş Enerji Panelleri/ Güneş Paneli Çeşitleri. <http://www.solarportall.com/gunes-paneli-cesitleri/> İndirilme Tarihi:05.09.2020.
- Anonim (2020). Enerji Günlüğü. <https://www.enerjigunlugu.net/dunyanin-en-buyuk-gunes-santrali-elektrik-uretimine-basladi-39299h.htm/> İndirilme Tarihi:20.12.2020.

- Anonim (2020). Termik Santral Nedir? Termik Santral Çeşitleri Nelerdir? *Electricity*. <https://www.electricityturkey.com/termik-santral-nedir-termik-santral-cesitleri-nelerdir/> İndirilme Tarihi: 12.09.2020.
- Aslan, Ö. (2007). Hidrojen ekonomisine doğru. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(11), 283-298.
- Atakul, Ş., Kalender, M.A., Gezici, M., Eliçin, A.K. (2015). Güneş tarlası kurulumu. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 11(1), 55-60.
- Ateş, K. (2019). *İleri düzey muhasebe rehberi* (2. baskı). Bursa: Muhasebe Kitapları İnternet Yayıncılık.
- Bahadır, O. (2019). Tarihte elektrik, osmanlılarda ilk elektrik uygulamaları. *Elektrik Mühendisliği Dergisi*, Sayı 465, 72-75.
- Balcı, P. ve Evren, Yiğit. (2015). Biyokütle enerjisi karacabey'in kırsal kalkınması için bir potansiyel olabilir mi? *Planlama Dergisi*, 25(3), 227-237.
- Balı ve Yaylı (2019). Karbon vergisinin Türkiye'de uygulanabilirliği. *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 54(1), 302-319.
- Bayraç, H. N. (2009). Küresel enerji politikaları ve Türkiye: petrol ve doğal gaz kaynakları açısından bir karşılaştırma. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(1), 115-142.
- Bayraç, H. N. ve Özarslan, B. (2018). Biyokütle enerjisi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin ampirik bir analizi: Türkiye örneği. *Yalova Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(17), 1-17.
- Bayrı, O. (2010). Tekdüzen muhasebe sistemine ve Türkiye muhasebe-finance raporlama standartlarına göre bilançonun biçimsel yapısı, kapsamı ve içeriğinin karşılaştırmalı analizi. *Mali Çözüm Dergisi*, 98, 89-116.
- Bozkurt, İ. ve Karataş, M. (2011). Türkiye'deki yenilenebilir enerji sektörünün muhasebe sorunları. *Mali Çözüm Dergisi*, 107, 85 – 114.
- Cai, L., Luo, J., Li, S., Li, J., Liu, L. and Wang, M. (2021). Renewable Energy Resources Potentials in G8 and BRICS. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 835, No. 1, p. 012013). IOP Publishing.
- Camadan, E. ve İbrahim E.E. (2010). Üretim Özelleştirmeleri Öncesinde Türkiye Elektrik Piyasasında Piyasa Gücünün Değerlendirilmesi. *Elektrik, Piyasa ve Düzenleme*, 1(1), 51 – 75.
- Cengiz, S., Dinç, Y. ve Tosunoğlu, B. (2017). Impact of financial reporting quality on investment efficiency: An application in İstanbul stock exchange. In *International Congress Of Eurasian Social Sciences (ICOESS) Özel Sayısı*.
- Ceylan, A. ve Anbar, A. (2014). *Modern işletmecilik*. Bursa: Ekin Kitabevi.
- Ceylan, İ. ve Gürel, E. (2018). *Güneş enerjisi sistemleri ve tasarımı*. Bursa: Dora Yayınevi.
- Ceylan, M. (2012). *Elektrik enerji santralleri ve elektrik enerjisi iletimi ve dağıtımı* (1. baskı). Ankara: Seçkin Yayınları.
- Çağıl, G. (2012). *Enerji sektörü ve finansmanı*. İstanbul: Yalın Yayıncılık.

- Çıtak, E. ve Kılınç Pala, P.B. (2016), Yenilenebilir enerjinin enerji güvenliğine etkisi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 25(3), 79-102.
- Çiçek, A. (Edt) (2006). *Çevre sağlığı*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Çolak, İ., Bayındır, R. ve Demirtaş, M. (2008). Türkiye'nin enerji geleceği. *TÜBAV Bilim Dergisi*, 1(2), 36 – 44.
- Çolak, Ş.Ç. (2010). Fotovoltaik paneller yardımı ile güneş enerjisinden elektrik enerjisi üretiminin maliyet analizi ve gelecekteki projeksiyonu. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. *Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul.
- Cui, Q., He, L., Han, G., Chen, H., & Cao, J. (2020). Review on climate and water resource implications of reducing renewable power curtailment in China: A nexus perspective. *Applied Energy*, 267, 115114.
- Delihanlar, E., Yaylacı, E. K. ve Dalcı, A. (2019). Dünyada ve Türkiye'de güneş enerjisi potansiyeli, mevcut durumu, teşvikleri, kurulum maliyeti analizi-Karabük ili örneği. *Electronic Letters on Science and Engineering*, 15(1), 12-20.
- Devir, K. (2017). *Türk elektrik piyasasının işleyişi*. Bursa: Dora Yayınevi.
- Dinçer, İ. (Edt) (2018). TÜBA güneş enerjisi teknolojileri sektör raporu. Ankara: Türkiye Bilimler Akademisi, Rapor No: 26.
- Doğan, N. (2015). The place of renewable energy sources in energy sector in Turkey: Swot analysis. *IIB International Refereed Academic Social Sciences Journal*, 6(17), 118-142.
- Doğanay, H. ve Coşkun, O. (2017). *Enerji kaynakları*. (3.baskı). Ankara:Pegem Akademi.
- Döner, İ. (2018). *Yenilenebilir enerji kaynakları, muhasebe, vergi uygulamaları, sektöre sağlanan teşvik ve hibeler*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Durmuş, A.H. ve Arat, M.E. (2004). *İşletmelerde muhasebe örgütlenmesi* (1. baskı). İstanbul: Marmara Üniversitesi Nihad Sayar Eğitim Vakfı Yayınları, No.528/762.
- Durmaz Ayanoglu, G.G. (2018). *Yenilenebilir enerji yatırımlarında alternatif bir model: yenilenebilir enerji üretim kooperatifleri*, İstanbul: Cinius yayınları.
- Elibüyük, U. ve Üçgül, İ. (2014). Rüzgâr türbinleri, çeşitleri ve rüzgâr enerjisi depolama yöntemleri. *Süleyman Demirel Üniversitesi YEKARUM e-Dergi*, 2(3), 1-14
<http://static.dergipark.org.tr/articledownload/imported/1089004966/1089003982.pdf?>
- Ellabban, O., Abu-Rub, H. and Blaabjerg, F. (2014). Renewable energy resources: Current status, future prospects and their enabling technology. *Renewable and sustainable energy reviews*, 39, 748-764.
- Ertaş, F.C. (2016). *Muhasebe bilgi sistemi ve organizasyonu* (4. baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Ertuğrul, Ö.F. ve Kurt, M.B. (2009). Yenilenebilir enerji kaynakları maliyet analizi ve sürdürülebilir YEK uygulamaları. *V. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu*, TMMOB, Diyarbakır, Türkiye, 19-21 Haziran.

- Eskin, N. (2006). Türkiye'de güneş enerjisi araştırma ve geliştirme. *Tesisat Mühendisliği Dergisi*, 91, 74-82.
- Fındık, H. (2014). Elektrik enerjisi üreten işletmelerde muhasebe organizasyonu ve maliyet sistemi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, *Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü*, İstanbul.
- Field, C.B., Campbell, J. E., Lobell, D.B. (2008). Biomass energy: The scale of the potential resource. *Trends in Ecology And Evolution*, 23(2), 65-72.
- Girgin, M. H. (2011). Bir fotovoltaik güneş enerjisi santralının fizibilitesi, Karaman bölgesi'nde 5 MW'lık güneş enerjisi santrali için enerji üretim değerlendirmesi ve ekonomik analizi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, *İstanbul Teknik Üniversitesi, Enerji Enstitüsü*, İstanbul.
- Gökçen, G., Ataman A. B. ve Çakıcı, C. (2006). *Türkiye Muhasebe Standartları Uygulamaları*, İstanbul: Beta Yayınları.
- Gözmen Ş., Bengi, T. ve Dilsel, E. (2018). Mersin ilinde kullanılan yer değiştirilebilir ofis-konteyner elektrik ihtiyacının güneş pili sistemi ile karşılanması. *Çukurova Üniversitesi Mimarlık ve Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 33(2), 93-100.
- Gülbahar, E. (2018). Enerji yatırım projelerinin değerlendirilmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. *Niğde Ömer Halis Demir Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Niğde.
- Haley, U. C., and Schuler, D. A. (2011). Government policy and firm strategy in the solar photovoltaic industry. *California Management Review*, 54(1), 17-38.
- Hustveit, M., Frogner, J.S. and Fleten, S.E. (2017). Tradable green certificates for renewable support: The role of expectations and uncertainty. *Energy*, 141, 1717-1727.
- İlgin Beyazıt, N., Bulut, H. ve Demirtaş, Y. (2017). Yatay düzleme gelen difüz ışıyım modellerinin ölçüm sonuçlarına göre analizi. *Politeknik Dergisi*, 20(3), 557-563.
- Jamil, M., Kirmani, S., and Rizwan, M. (2012). Techno-economic feasibility analysis of solar photovoltaic power generation: A review. *Smart Grid and Renewable Energy*, 3, 266-274.
- Kabdaşlı, S. ve Önöz, B., Yeğen, B., Yılmaz, A., Babaç, G., Varol, Ö.E., Albostan, A. (2007). Türkiye kıyılarındaki dalga enerjisi potansiyelinin belirlenmesi-Kumköy örneği. 6. *Ulusal Kıyı Mühendisliği Sempozyumu*. TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası, İzmir, Türkiye, 25-28 Ekim, 446-452.
- Kabir, E., Kumar,P., Kumar, S., Adelodun, A. and Kim,K. (2017). Solar energy: Potential and future prospects. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 82(1), 894-900.
- Kajela, D and Manshahia, M. S. (2017). Optimization of renewable energy systems: A review. *Int. J. Sci. Res. Sci. Technol*, 3(8), 769-795.
- Kapluhan, E. (2014). Enerji coğrafyası açısından bir inceleme: Biyokütle enerjisinin dünyadaki ve Türkiye'deki kullanım durumu. *Marmara Coğrafya Dergisi*, Sayı 30, 97-125.
- Kara, S. (2013). Türkiye'de Yenilenebilir Enerjiye İktisadi Bakış. Yüksek Lisans Tezi. *Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, İstanbul.

- Karaaslan, A. ve Gezen, M. (2017) *Yenilenebilir enerji kaynaklarının değerlendirilmesi Türkiye örneği*, Ankara: Ekin Yayınevi.
- Karabulut, Y. (2004). Türkiye’de elektrik enerjisi üretimi. *Ankara Üniversitesi Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi*, 3, 53-77.
- Karagöl, E. T. ve Tür, M. R. (2017). *Türkiye’de elektrik enerjisi* (1. baskı). İstanbul: Seta Yayınları.
- Karagöl, E.T. ve Kavaz, İ. (2017). Dünyada ve Türkiye’de yenilenebilir enerji. *Siyaset, Ekonomi ve Toplum Araştırmaları Vakfı*, Ankara, 6-12.
- Karalar, R. (2010). *Genel işletme*. İzmir: Meta Basım.
- Karataş, S. (2009). Türkiye’de Yenilenebilir Kaynaklar İçerisinde Rüzgâr ve Güneş Enerjilerinin Yeri, Yüksek Lisans Tezi, *İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, İstanbul.
- Kaygusuz K. (2011). Prospect of concentrating solar power in Turkey: The sustainable future. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15(1), 808-14.
- Kemal, H. (2007). Elektrik enerjisi üretimi ve iletimi – Türkiye elektrik üretiminin tarihçesi. *Orta Karadeniz Bölgesi Enerji Forumu*, TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası, Samsun, Türkiye, 4-5 Eylül. http://www.emo.org.tr/ekler/0082ac261d74f5a_ek.pdf / İndirilme Tarihi: 10.04.2020.
- Kent, B. (2012). *Türk ve Alman hukukunda elektrik piyasasının düzenlenmesi ve düzenleyici kurumlar*, Ankara: Adalet Yayınları.
- Kervankıran, İ. (2012) Afyonkarahisar ilinde jeotermal enerji kullanımı ve sorunları. *Marmara Coğrafya Dergisi*, Sayı 25, 108-126.
- Kılıç F. ve Çanka, K., Keskin, M. (2013). Jeotermal enerji ve Türkiye. *Mühendis ve Makine Dergisi*, Sayı 639, 45-56.
- Kılıç, Ç.F. (2015). Güneş enerjisi, Türkiye’deki son durumu ve üretim teknolojileri. *Mühendis ve Makine Dergisi*, 56(671), 28-40.
- Kırlı, M. ve Kulu, T. (2016). Energy management and energy accounting. *Journal of Human Sciences*, 13(3), 4891-4905.
- Kocakuşak, R. (2018). Yenilenebilir enerji kaynaklarından güneş enerjisinin, Türkiye’deki önemi ve GES kurulum araştırması. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. *Maltepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü*, İstanbul.
- Koç, E. ve Kaya, K. (2015). Enerji kaynakları–yenilenebilir enerji durumu. *Mühendis ve Makine Dergisi*, 56(668), 36-47.
- Koç, E. ve Şenel, M. C. (2013). Dünyada ve Türkiye’de enerji durumu-genel değerlendirme. *Mühendis ve Makine Dergisi*, 54 (639), 32-44.
- Koç Yalkın, Y. (2013). *Genel muhasebe* (19. baskı). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Koçak, A. (2001). Türkiye’de jeotermal enerji aramaları ve potansiyeli. *Türkiye III. Enerji Sempozyumu*. TMMOB, Ankara, Türkiye, 5-7 Aralık.
- Korkmaz, Ö. ve Develi, A. (2012). Türkiye’de birincil enerji kullanımı, üretimi ve gayri safi yurt içi hasıla (gsyh) arasındaki ilişki *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Sayı 2, 1-25.

- Kotcioglu, İ., Kaplan, Y., Mat, M.D., Veziroğlu, T. N. (2002). Hidrid oluşumuna etki eden parametrelerin nümerik olarak incelenmesi. *Politeknik Dergisi*, 5(4), 311-319.
- Krohn, S., Morthorst, P.E. ve Awerbuch, S. (2009). The economics of wind energy. *European Wind Energy Association*, 3.
- Kumbur, H., Özer Z., Özsoy, H. D. Ve Avcı, E.D. (2005). Türkiye’de geleneksel ve yenilenebilir enerji kaynaklarının potansiyeli ve çevresel etkilerinin karşılaştırılması. *III. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu ve Sergisi.*, (Erişim) http://www.emo.org.tr/ekler/3f445b0ff5a783e_ek.pdf, İndirilme Tarihi: 20.05.2020.
- Küçük, S. ve Küçük, M. (1997). Yeniden değerlendirme müessesesi ve amacı aşan uygulamalar. *Vergi Dünyası*, 15, 61-67.
- Küçükkaya, E. (2016). Alternatif Akım (AC) / Doğru Akım (DC) Nedir? <https://www.enerjiportali.com/ac-dc-nedir-ne-anlama-gelir> İndirilme Tarihi: 08.09.2020.
- Lebe, F. ve Akbaş, Y.E. (2015). Türkiye’de sanayileşme, finansal gelişme, ekonomik büyüme ve kentleşmenin enerji tüketimi üzerindeki etkisi: Çoklu yapısal kırılmalı bir araştırma. *Ege Akademik Bakış*, 15(2), 197-206.
- Li, K., Bian, H., Liu, C., Zhang, D., ve Yang, Y. (2015). Comparison of geothermal with solar and wind power generation systems. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 42, 1464-1474.
- Matschoss, P., Bayer, B., Thomas and Marian, A. (2019). The German incentive regulation and its practical impact on the grid integration of renewable energy systems. *Renewable Energy*, 134, 727-738.
- Mahmutoğlu, M. (2013). Türkiye Elektrik Sektöründe Yenilenebilir Enerjinin Rolü. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Ankara.
- Manwell J.F, McGowan, J.G and Rogers, A.L. (2010). *Wind energy explained: Theory, design and application* (2. Edition), USA: John Wiley & Sons.
- Mucuk, İ. (2012). *Temel işletme bilgileri* (6. baskı). İstanbul: Türkmen Kitabevi.
- Öksüz, S. (2014). Güneş enerjisi sistemleri temel prensipler. http://www1.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/9615baca47aaf2f_ek.pdf İndirilme Tarihi: 08.09.2020.
- Önöz, B., Kabdaşlı, S., Yeğen, B., Yılmaz, A., Babaç, G., Albostan, A. ve Varol, E. (2011) Türkiye kıyılarında dalga enerjisi potansiyelinin belirlenmesi. *İTÜ Journal Series D/Engineering*, 10(5), 181-192.
- Örten, R., Karapınar, A. (2013). *Dönem sonu muhasebe uygulamaları* (5. baskı). Ankara: Gazi Kitabevi.
- Örten, R., Kaval, H. ve Karapınar, A. (2014). *Türkiye muhasebe- finansal raporlama standartları uygulama ve yorumları* (1. baskı). Ankara: Gazi Kitabevi.
- Özcan, S.E. (2013). Dünyada ve Türkiye’de güneş enerjisi. *TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi*, 55-59.

- Özdamar, A. (2000). Dünya ve Türkiye'de rüzgâr enerjisinden yararlanılması üzerine bir araştırma. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 2(3), 133-145.
- Özden, M., Çelik, B., Açikel, H.H. ve Genç, S. (2015). Rüzgâr türbini kanadında akış kaynaklı deformasyonlarının sayısal ve deneysel incelenmesi. 3. *İzmir Rüzgâr Sempozyumu*. Makina Mühendisleri Odası ve Elektrik Mühendisleri Odası, İzmir, Türkiye, 8-10 Ekim.
- Özdoğan, F.S. ve Bitlisli, F. (2019). Güneş enerjisi ile elektrik üreten işletmelerin muhasebe uygulamalarının TDHP ve TMS/TFRS çerçevesinde karşılaştırılması. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 22(42), 255-280.
- Özerhan, Y. ve Yanık, S. (2015). *IFRS/IAS ile uyumlu TMS/TFRS* (3.baskı). Ankara: TÜRMOB Yayınları.
- Öztürk H. ve Kaya, D. (2019). *Güneş enerjisinden elektrik üretimi: Fotovoltaik teknoloji* (2. baskı), İzmit-Kocaeli: Umuttepe Yayınları.
- Pagliaro, M., Ciriminna, R. and Palmisano, G. (2008). Flexible solar cells. *ChemSusChem: Chemistry & Sustainability Energy & Materials*, 1(11) 880-891.
- Pamir, A.N. (2003). Dünyada ve Türkiye’de enerji, Türkiye’nin enerji politikaları ve Türkiye’nin enerji kaynakları, *Metalürji Dergisi*, 134, 1-39.
- Peck, L. (2011). Solar history: Alexandre Edmond Becquerellar. Retrieved From <https://www.solarenergyworld.com/solar-history-alexandre-edmond-becquerellar/>.
- Polat, T., Yalçın, A. H. ve Şahin, H. M. (2012). Hidrojenin nükleer enerji ile üretim yollarının incelenmesi. *Politeknik Dergisi*. 15(2), 49-69.
- Ponta, F.L. ve Jacovkis, P.M. (2008). Marine-current power generation by diffuser-augmented floating hydro-turbines. *Renewable Energy*. 33 (4), 665–673.
- Prakash R ve Bhat I.K. (2009). Energy, economics and environmental impacts of renewable energy systems. *Renewable and Sustainable Energy Review*, 13(9), 2716-2721.
- Raina, G and Sinha, S. (2019). Outlook on the Indian scenario of solar energy strategies: Policies and challenges. *Energy Strategy Reviews*, 24, 331-341.
- Rogner, H.H., Aguilera R.F., Archer, C., Bertani R., Bhattacharya, S.C., Dusseault M.B., Gagnon, L., Haberl H., Hoogwijk, M., Johnson, A., Rogner, M.L., Wagner, H. ve Yakushev, V. (2012). Chapter 7: Energy resources and potentials. In *Global Energy Assessment -Toward a Sustainable Future*. (p.423-512), Cambridge, UK and New York: Cambridge University Press.
- Rourke, F.O., Boyle, F. and Reynolds, A. (2010). Marine current energy devices: Current status and possible future applications in Ireland. *Renewable And Sustainable Energy Reviews*, 14(3), 1026-1036.
- Rustemli, S., Dinçadam, F. ve Demirtaş, M. (2009). Güneş pilleri ile sıcak su elde etme ve sokak aydınlatması. *V. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu*, TMMOB, Diyarbakır, Türkiye, 19-21 Haziran.

- Rüstemli, S., Dinçer, F., Çelik, M. ve Cengiz, M.S. (2013). Fotovoltaik paneller: Güneş takip sistemleri ve iklimlendirme sistemleri. *BEÜ Fen Bilimleri Dergisi*, 2(2), 141-147.
- Sağlam, N., Şengel, S. ve Öztürk, B. (2007). *Türkiye Muhasebe Standartları Uygulaması*. Ankara: Turhan Yayıncılık.
- Satyapal, S. (2017). Hydrogen: A clean, flexible energy carrier, *Office of Energy Efficiency & Renewable Energy*. Retrieved from <https://www.energy.gov/eere/articles/hydrogen-clean-flexible-energy-carrier>, 15.05.2020.
- Selvi, Ç. (2015). AB 2020 stratejisi ve 2050 vizyonu bağlamında belirlenen yenilenebilir enerji hedeflerine ulaşılabilirliğin mali açıdan analiz edilmesi.Yayımlanmamış Doktora Tezi, *Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü*, İzmir.
- Sener, C. and Fthenakis, V. (2014). Energy policy and financing options to achieve solar energy grid penetration targets: Accounting for external costs. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 32, 854-868.
- Sevilengül, O. (2014). *Genel muhasebe* (17. baskı). Ankara: Gazi Kitabevi.
- Sims R., Rogner H.H and Gregory K. (2003). Carbon emission and mitigation cost comparisons between fossil fuel, nuclear and renewable energy resources for electricity generation. *Energy Policy*, 31(13), 1315-1326.
- Şeker, A. (2016). Yenilenebilir enerji, Türkiyede yenilenebilir enerji potansiyeli ve yeşil pazarlama ve yenilenebilir enerjinin pazarlanması. *Journal of International Social Research*, 9(46), 810-828.
- Şenel, M.C. (2012). Rüzgâr Türbinlerinde Güç İletim Mekanizmalarının Tasarım Esasları-Dinamik Davranış. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Samsun.
- Şener, A.C. ve Uluca B. (2009). Elektrik piyasaları ve jeotermal enerjinin konumu. *MMO yayın no: E/2009/494-3*, 321-333.
- Şenol, H., Elibol E.A., Açikel, Ü. ve Şenol, M. (2017). Türkiye’de biyogaz üretimi için başlıca biyokütle kaynakları. *Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 6(2), 81-92.
- Şimşek Ş. ve Çelik A. (2011). *İşletme bilimlerine giriş*. Konya: Eğitim Kitabevi.
- Tabak, A. (2018). Karabük Şartlarında FV Güneş Enerjisi, Rüzgâr Enerjisi ve Biyogaz Hibrit Enerji Üretim Sisteminin Potansiyel Araştırması ve Sistemin Optimizasyonu. Doktora Tezi, *Karabük Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Karabük.
- Taktak, F. ve Ilı, M. (2018). Güneş enerji santrali (GES) geliştirme: Uşak örneği. *Geomatik Dergisi*, 3(1), 1-21.
- Ulusoy, T. (2017). Yenilenebilir enerji finansmanına güncel yaklaşımlar. *Kastamonu Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 18(1), 433-443.
- Uslu, K. (2004). Avrupa birliğinde enerji ve politikaları. *Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 19(1), 155-172.

- Uygur, İ., Demirci, R., Saruhan, H., Özkan, A. ve Belenli, İ. (2006). Batı karadeniz bölgesindeki dalga enerjisi potansiyelinin araştırılması. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 12(1), 7-13.
- Übelacker, E. and Blendinger, J. (2005). *Enerji*, Tudem Publishing, (Turkish Edition).
- Ünal, E. ve Gözen, M. (2007), Elektrik Piyasasında Yeşil Sertifika Uygulamasının Düzenleme Kurumları Açısından İncelenmesi. *VI. Enerji Sempozyumu*, TMMOB, Ankara, Türkiye, 22-24 Ekim.
- Ünkaya, G. ve Aslan, S. (2009). *Tek düzen hesap planına göre finansal muhasebe* (1. baskı). İstanbul: Beta Yayınları.
- Varınca, K., Gönüllü, B. ve Talha, M. (2006). Türkiye’de güneş enerjisi potansiyeli ve bu potansiyelin kullanım derecesi, yöntemi ve yaygınlığı üzerine bir araştırma. *Ughek’ 2006: I. Ulusal Güneş ve Hidrojen Enerjisi Kongresi*. ESOGÜ, Eskişehir, Türkiye, 1-23 Haziran.
- Veziroğlu, T. N. ve Noyan, Ö. F. (2003). 21. Yüzyılın enerjisi: Hidrojen enerji sistemi. *IV. Enerji Sempozyumu Bildirileri*. TMMOB, Ankara, Türkiye, 10-12 Aralık.
- Winslow, A.R. (2017). Urban Wind Generation: Comparing Horizontal And Vertical Axis Wind Turbines At Clark University In Worcester, Massachusetts. Master's Thesis. *Clark University in Worcester, Massachusetts*. Retrieved From: https://commons.clarku.edu/idce_masters_papers/127.
- Yalçın, M. (2017). Yenilenebilir enerji sektöründe muhasebe organizasyonu. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Balıkesir.
- Yıldırım, H.H. (2019). Yenilenebilir enerji yatırımlarındaki teşviklerin yatırım performansları üzerine etkisi. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 4(3), 330-345.
- Yıldız, S. (2017). Sürdürülebilir kalkınma için karbon vergisi. *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi*, 10(3), 367-384.
- Yılmaz Adalıoğlu, D.D. (2015). Yenilenebilir enerji kaynağı olarak rüzgâr ve hidroelektrik enerji üretiminde birim maliyetlerin karşılaştırmalı analizi ve Türkiye uygulaması. Yayınlanmamış Doktora Tezi, *Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü*, İstanbul.
- Yılmaz, B. (2019). Yenilenebilir enerji (rüzgâr enerjisi) üreten işletmelerin Türkiye muhasebe standartları açısından değerlendirilmesi. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 11(4), 2772-2784.
- Yılmaz, B. (2014). Yenilenebilir Enerji (Rüzgâr Enerjisi) Üreten İşletmelerin Türkiye Muhasebe Standartları Açısından Değerlendirilmesi. Doktora Tezi. *Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, İstanbul.
- Yılmaz, O. (2015). Yenilenebilir enerjiye yönelik teşvikler ve Türkiye. Yüksek Lisans Tezi. *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Aydın.
- Yiğit, A. ve Atmaca, İ. (2018). *Güneş enerjisi mühendislik uygulamaları*, Bursa: Dora Yayınevi.

- Yücel, İ.H. (2006). Türkiye’de Bilim Teknoloji Politikaları ve İktisadi Gelişmenin Yönü., *DPT*, Yayın No: 2690.
- Yükçü, S. (2016). *Genel Muhasebe* (8. Baskı). İzmir: Altın Nokta Basım Yayın Dağıtım.
- Yüksel, F. (2018). Lisanssız elektrik üretimi ve muhasebe yansımaları. *Journal of Accounting, Finance and Auditing Studies*, 4(3), 274-283.
- Zhao, X. and Luo, D. (2017). Driving force of rising renewable energy in China: environment, regulation and employment. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 68, 48-56.

YARARLANILAN KURUM VE MEVZUAT KAYNAKLARI

- 1 Sıra Numaralı Elektronik Defter Genel Tebliği (2011). *Resmî Gazete*, Sayı: 28141.
- 213 Sayılı Vergi Usul Kanunu (1961). *Resmî Gazete*, Sayı: 1705.
- 4628 Sayılı Elektrik Piyasası Kanunu (2001). *Resmî Gazete*, Sayı: 24335.
- 509 Sıra Nolu Vergi Usul Kanunu Genel Tebliği (2019). *Resmî Gazete*, Sayı: 30923.
- 537 Sıra Nolu Vergi Usul Kanunu Genel Tebliği (2022). *Resmî Gazete* (Sayı31835).
- 5346 Sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun (2005). *Resmî Gazete*, Sayı: 25819.
- 5627 Sayılı Enerji Verimliliği Kanunu (2007). *Resmî Gazete*, Sayı: 265110.
- 6094 Sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanunda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun (2010). *Resmî Gazete*, Sayı:27809.
- 6102 Sayılı Türk Ticaret Kanunu (2011). *Resmî Gazete*, Sayı: 27846.
- 6446 Sayılı Elektrik Piyasası Kanunu (2013). *Resmî Gazete*, Sayı: 28603.
- Elektrik Piyasası İthalat ve İhracat Yönetmeliği (2021). *Resmî Gazete*, Sayı: 31464.
- Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliği (2022). *Resmî Gazete*, Sayı: 31774.
- Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretim Yönetmeliği (2019). *Resmî Gazete*, Sayı:30772.
- Elektrik Piyasası İthalat ve İhracat Yönetmeliği (2014). *Resmî Gazete*, Sayı: 29003.
- Vadeli Elektrik Piyasası İşletim Usul ve Esasları (2020). *Resmî Gazete*, Sayı: 31027.
- BİST (2018). VIOP enerji ve emtia sözleşmeleri, [https://www.borsaistanbul.com/data/kilavuzlar/VIOP Enerji Emtia Sozlesmeleri.pdf](https://www.borsaistanbul.com/data/kilavuzlar/VIOP_Enerji_Emtia_Sozlesmeleri.pdf) /İndirilme Tarihi: 29.04.2020.
- CEBR, World Economic League Table 2020. <https://cebr.com/reports/world-economic-league-table-2020/> İndirilme Tarihi: 09.11.2020.
- DES Enerji. Kolektör nedir? <https://desenerji.com/yerden-isitma/kollektor/> İndirilme Tarihi: 12.10.2020.
- Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi. (2018). Kara Rüzgâr Özelinde Almanya Yenilenebilir Enerji Kanunu (EEG)-2017. <https://www.dunyaenerji.org.tr/kara-ruzgar-ozelinde-almanya-yenilenebilir-enerji-kanunu-eeg-2017/>, İndirilme Tarihi: 11.09.2020.
- Enerji İşleri Genel Müdürlüğü (2020). Lisanssız elektrik üretimi, <https://enerji.gov.tr/eigm-yenilenebilir-enerji-uretim-faaliyetleri-lisanssiz-elektrik-uretimi/> İndirilme Tarihi: 19.12.2020.
- EPDK (2020). <https://www.epdk.org.tr/> İndirilme Tarihi: (28.04.2020).

- EPIAŞ, 2018 yılı faaliyet raporu. <https://www.epias.com.tr/epias-kurumsal/faaliyet-raporlarimiz/> İndirilme Tarihi: 25.04.2020.
- EPIAŞ, 2019-2023 stratejik planı. https://www.epias.com.tr/wp-content/uploads/2020/04/epias_stratejik_plan_2_Y.pdf / İndirilme Tarihi: 25.04.2020.
- EPIAŞ, Dengeleme güç piyasası, <https://www.epias.com.tr/dengeleme-guc-piyasasi/genel-esaslar/> İndirilme Tarihi: (27.04.2020).
- EPIAŞ, Gün içi piyasası. <https://www.epias.com.tr/gun-ici-piyasasi/gip-kullanici-kilavuzu/> İndirilme Tarihi: 27.04.2020.
- EPIAŞ, Yeni gün öncesi piyasası, <https://www.epias.com.tr/gun-oncesi-piyasasi/gop-kullanici-kilavuzu/> İndirilme Tarihi: 26.04.2020.
- ETKB (2019). <https://enerji.gov.tr/bilgi-merkezi-enerji-gunes/> İndirilme Tarihi: (03.05.2019).
- ETKB (2020). Elektrik. <https://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Elektrik/> İndirilme Tarihi: 19.04.2020.
- ETKB, 2019-2023 stratejik planı. <https://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Stratejik-Plan/> İndirilme Tarihi: 19.04.2020.
- ETKB, Ulusal enerji verimliliği eylem planı 2019 gelişim raporu. <https://enerjiapi.etkb.gov.tr/> İndirilme Tarihi: 10.12.2020.
- ETKB, Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü, bilgi@enerji.gov.tr İndirilme Tarihi: 18.05.2019.
- Eurostat (2018). <https://ec.europa.eu/eurostat/cache/infographs/energy/bloc-2c.html>, İndirilme Tarihi, 12.05.2020).
- EÜAŞ, 2019-2023 stratejik planı, http://www.sp.gov.tr/tr/stratejik-plan/s/2023/Elektrik+Uretim+A.S.+EUAS_+2019-2023/ İndirilme Tarihi:23.04.2020.
- EÜAŞ, 2020 yılı faaliyet raporu. <https://www.euas.gov.tr/tr-TR/yillik-raporlar/> İndirilme Tarihi:17.04.2021.
- GEPA. Güneş enerjisi potansiyel atlası. <http://www.yegm.gov.tr/MyCalculator/> İndirilme Tarihi: 10.04.2019.
- GİB (2020). Amortisman tabi iktisadi kıymetler. https://www.gib.gov.tr/fileadmin/user_upload/Yararli_Bilgiler/amortisman_oranlari.htm İndirilme Tarihi:13.12.2020.
- GÜYAD (2020). Güneş enerjisinin bugünü ve yarını: Türkiye için çıkarımlar. <http://www.guyad.org/Eklenti/13,zorlu-gunes-enerjisi-raporupdf.pdf?0/> İndirilme Tarihi: 18.11.2020.
- IEA (2000). Hydropower and the environment: present context and guidelines for future action. *International Energy Agency Implementing Agreement For Hydropower Technologies And Programmes (IEA)*, Subtask 5 Report Volume II: Main Report May.
- IEA (2011). Renewable energy policy considerations for deploying renewables. www.iea.org/ İndirilme Tarihi: 13.04.2019.
- IEA, Renewables 2020, <https://www.iea.org/reports/renewables-2020/solar-pv#abstract>, İndirilme Tarihi: 08.11.2020.
- IEA, Renewables information 2019. <https://www.iea.org/reports/renewables-information-2019> /İndirilme Tarihi: 22.05.2020.
- Kamu Gözetimi Muhasebe ve Denetim Standartları Kurumu (KGK). Finansal raporlamaya ilişkin kavramsal çerçeve sunumu, <https://kgk.gov.tr/> İndirilme Tarihi: 27.11.2020.

- KPMG (2016). Yenilenebilir Enerjiye Yönelik Vergi ve Teşvikler. <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/pdf/2016/05/tr-yenilenebilir-enerjiye-yonelik-vergi-ve-tesvikler.pdf> İndirilme Tarihi: 10.09.2020.
- REN 21 (2019). Renewables Global Status Report, *Renewable Energy Policy Network for the 21st Century*.
- REN 21 (2020). Renewables Global Status Report, *Renewable Energy Policy Network for the 21st Century*.
- TEİAŞ, 2018 yılı Türkiye elektrik iletimi sektör raporu. <https://www.teias.gov.tr/tr-TR/sektor-raporlari> /İndirilme Tarihi:20.04.2020.
- TETAŞ, 2015-2019 stratejik planı, <http://www.sp.gov.tr/upload/xSPStratejikPlan/files/h8Et6+TETAS.pdf> /İndirilme Tarihi: 16.04.2020.
- TEÜAŞ, 2018 yılı elektrik üretimi ve ticareti sektör raporu, <https://www.euas.gov.tr/tr-TR/sektor-raporu> / İndirilme Tarihi:18.04.2020.
- TMMOB Demokrasi Kurultayı (1998), Enerji, <http://www.tmmob.org.tr/etkinlik/tmmob-demokrasi-kurultayi1998/enerji/> İndirilme Tarihi:16.04.2020.
- TMMOB Makina Mühendisleri Odası (2008). Yenilenebilir enerji kaynakları, *TMMOB*, Ankara, Yayın No: 479.
- Türk Dil Kurumu (2020). *Türkçe Sözlük*. Ankara: Türk Dil Kurumu Yayını.

DİĞER İNTERNET KAYNAKLARI

- http://www.yegm.gov.tr/teknoloji/dalga_en_urt_sistemleri.aspx/ İndirilme Tarihi: 03.06.2020
- http://www.yegm.gov.tr/teknoloji/h_enerjisi.aspx/ İndirilme Tarihi: 22.05.2020
- http://www.yegm.gov.tr/yenilenebilir/jeo_kullanim_alanlari.aspx/ İndirilme Tarihi: 03.06.2020
- <https://www.eigm.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Jeotermal/> İndirilme Tarihi: 04.06.2020
- <https://www.enerjiportali.com/biyokutle-enerjisi-nedir/> İndirilme Tarihi: 28.05.2020
- <https://www.epias.com.tr/>, İndirilme Tarihi:12.04.2020
- <https://ebelge.gib.gov.tr/> İndirilme Tarihi: 19.11.2020
- https://verginet.net/dtt/4/Ar-Ge_FaaliyetlerineGenelBakis.aspx/ İndirilme Tarihi:8.05.2021
- <https://www.euas.gov.tr/tr-TR/> İndirilme Tarihi: 05.05.2020
- <https://www.kgk.gov.tr/>

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Sema POYRAZ CAN

Doğum Tarihi :

Yabancı Dil : İngilizce

Eğitim Durumu

Lisans : İstanbul Üniversitesi- Maliye Bölümü (2001-2005)

Yüksek Lisans : Marmara Üniversitesi- Mali Hukuk (2006-2008)

Doktora : Kırıkkale Üniversitesi- Muhasebe ve Finansman (2017-2022)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl/Yıllar : Hitit Üniversitesi- Maliye Bölümü
(2010-Devam ediyor)

Araştırma Alanları : Muhasebe, maliye, bankacılık ve sigortacılık