



T.C.

GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

HİBRİD ENERJİ SİSTEMLERİNİN YATIRIM MALİYETLERİ FİNANSMANI VE MUHASEBE SÜRECİ

Hazırlayan
Mehmet Reşat DAĞ

İşletme Ana Bilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi

Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Mihriban COŞKUN ARSLAN

TOKAT – 2018

HİBRİD ENERJİ SİSTEMLERİNİN YATIRIM MALİYETLERİ FİNANSMANI VE MUHASEBE SÜRECİ

Tezin Kabul Ediliş Tarihi: 11/04/2018

Jüri Üyeleri (Unvanı, Adı Soyadı)

İmzası

Başkan : Prof. Dr. Fatih Coşkun ERTAŞ

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Mihriban COŞKUN ARSLAN

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Atilla KARKACIER



Bu tez, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulunun 26 /03 /2018 tarih ve E16328 sayılı oturumunda belirlenen jüri tarafından kabul edilmiştir.

Enstitü Müdürü:

Prof.Dr.Mustafa ÇOLAK
... .. Enstitü Müdürü



BİLİMSEL ETİK SAYFASI

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Dr. Öğr. Üyesi Mihriban COŞKUN ARSLAN danışmanlığında hazırlamış olduğum " HİBRİD ENERJİ SİSTEMLERİNİN YATIRIM MALİYETLERİ FİNANSMANI VE MUHASEBE SÜRECİ" adlı Yüksek Lisans tezimin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

17.05.2018

Mehmet Reşat DAĞ

.....

ÖNSÖZ

Hayatımın başlangıcından bugüne kadar geçen süreçte her zaman desteğini hissettiğim, fikirleriyle bana ilham veren ve geleceğe dönük daima umutla bakmama yardımcı olan birçok insan var. Şimdiye dek şahsıma olumlu katkılar sunan bu insanlara sonsuz teşekkürler.

Gerek lisans gerekse yüksek lisans eğitimine başladığım andan itibaren rol model aldığım başta Dr. Öğr. Üyesi. Mihriban ÇOŞKUN ASLAN olmak üzere Prof. Dr. Fatih ERTAŞ, Doç. Dr. Süleyman Serdar KARACA ve Dr. Öğr. Üyesi Atilla KARKACIER hocalarıma...

Akademik hayatta yol arkadaşlarımdan biri olan, bilimsel çalışmalarda daima birlikte yol aldığım Uzm. Seda ALDEMİR'e, gerek özel hayatımda gerekse akademik çalışmalarda daima fikir alışverişinde bulunduğum Uzm. Psiko. Danış. Abdullah ALDEMİR'e ve özellikle tez sürecimde pratik fikirleriyle desteğini gördüğüm Mustafa ŞAHİN'e ve tez sürecimde yardımlarını esirgemeyen değerli kardeşim Baykal AYDEMİR'e ve Mehmet CANDAN'a...

Hayatımın her döneminde olumlu katkılarını daima gördüğüm değerli aile üyelerim Rıfat DAĞ, Hanım DAĞ, Kudret DAĞ, Mahmut Efe OYMAK ve Talat DAĞ'a...

Sonsuz teşekkürler...

Mehmet Reşat DAĞ

NİSAN 2018

ÖZET

Artan dünya nüfusu beraberinde enerji kaynaklarının kullanım miktarlarının da artmasına neden olmaktadır. Dünya ülkelerinin geneli enerji arzını karşılamakta zorlanmakta ve enerji kaynakları yönünden dışa bağımlı hale gelmektedir. Ayrıca kullanılan kaynakların fosil kaynaklı olması çevre kirliliğini beraberinde getirmekte ve çevresel sorunlara da neden olmaktadır. Ülkeler çevre kirliliğini ve dışa bağımlılığı azaltmak amacıyla yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmektedirler. Bu nedenden dolayı ülkeler, yatırımcılara yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını arttırmak amacıyla çeşitli teşvik ve destekler ile ilgili yasal düzenlemelerde bulunmaktadır.

Bu bağlamda çalışmada; çevresel hassasiyeti ön plana çıkarmak ve kaynak bazında bağımsızlığı sağlamak amacıyla Tokat Organize Sanayi Bölgesinde faaliyet gösteren bir üretim işletmesinin elektrik ihtiyacının iki katı kadar üretim sağlayacak bir hibrid yenilenebilir enerji sistemi kurmak, Daha sonra kurulan hibrid sistemin yatırım maliyetini hesaplamak, yatırımın finansmanında kullanılacak alternatif yolları belirlemek, kullanılan finansman yöntemlerine göre geri ödeme sürelerini hesaplamak ve ekonomik analizlerini yapmak, sistem çıktılarını teşvik kapsamında değerlendirmek ve bütün bu süreçlerin Türkiye Muhasebe Standartları (TMS) açısından muhasebe kayıtlarının nasıl olacağını incelemek amaçlanmıştır.

Çalışmada, literatürde yapılan çalışmalar ışığında enerji terimi ve yenilebilir enerji kaynakları hakkında bazı bilgiler verilmiştir. Daha sonra, bir işletmenin bu enerji kaynaklarına dair yatırım kararı almasında kullanabileceği finansman kaynaklarının neler olduğu ve hangi kurumlardan aldığı hakkında bilgiler verilmiştir. Kullanılan finansman kaynaklarına göre uygulanacak yatırım projelerinin kabul edilebilmesi için temel ekonomik analizler yapılmış ve yatırımın ekonomik karlılığı ölçülmüştür.

Çalışmada ayrıca Türkiye’de yenilenebilir enerji kaynaklarına yapılan yatırımlarda uygulanan teşviklerin neler olduğu ve bu teşviklerin hangi kurumlar aracılığıyla sağlandığı hakkında bilgiler verilmiştir. Bu bağlamda Türkiye Muhasebe Standartları kapsamında uygulanan teşviklerin nasıl muhasebeleştirileceği incelenerek gerekli kayıtlar yapılmıştır.

Sonuç olarak; hibrid sisteme yapılan yatırım tutarının öz kaynaklarla finanse edilmesi durumunda 9 yılda, öz kaynak ve yabancı kaynakla finanse edilmesi

durumunda ise 11 yılda amorti edildiği sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular literatüre bağlı olarak tartışılmış ve önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Yenilenebilir Enerji, Hibrid, Elektrik Üretimi, Yatırım Fizibilitesi, Türkiye Muhasebe Standartları



ABSTRACT

With the increasing world population, the usage amounts of energy resources are also increasing. The majority of the world's countries have difficulties in meeting the energy supply and are becoming outsider in terms of energy resources. In addition, the fossil origin of the resources used causes environmental pollution and causes environmental problems. Countries are turning to renewable energy sources to reduce environmental pollution and external dependence. For this reason, countries are in legal arrangements with various incentives and supports in order to increase the use of renewable energy resources to investors

In this context, It is aimed that establishing a hybrid renewable energy system that will provide twice the electricity need of a production operation operating in the Tokat Organize Industrial Zone in order to bring environmental sensitivity to the forefront and provide resource independence, Then, calculating the investment cost of the installed hybrid system, determining alternative ways to be used in investment financing, calculating the repayment periods according to the methods of financing used and making economic analyzes, evaluating the system outputs within the scope of the incentive and examining how accounting records are going to be according to all of these processes Turkish Accounting Standards (TAS).

In the study, as a result of the studies done in the literature, some information has been given about energy efficiency and renewable energy sources. Later, information has been provided about what funding sources which an organization can use to make investment decisions on these energy sources and from which institutions it receives them. According to the financing sources used, basic economic analyzes have been carried out in order to be able to accept the investment projects and the economic profitability of the investment has been measured,

Information has been also given about what are the incentives applied to investments made in renewable energy sources and which institutions provide these incentives in turkey in the study. The required records have been made by examining in how the incentives applied should be accounted for in the scope of Turkey Accounting Standards.

As a result; if the investment amount to the hybrid system is financed by equity, in 9 years, if it is financed by equity and foreign sources, it is reached to the result that

it has been amortized in 11 years. Findings obtained from the research have been discussed and suggested depending on the literature.

Key words: Renewable Energy, Hybrid, Electricity Generation, Investment Feasibility, Turkish Accounting Standarts.



İÇİNDEKİLER

BİLİMSEL ETİK SAYFASI.....	HATA! YER İŞARETİ TANIMLANMAMIŞ.
ÖNSÖZ	III
ÖZET	V
ABSTRACT.....	VII
İÇİNDEKİLER	IX
TABLolar LİSTESİ	XII
ŞEKİLLER LİSTESİ	XIII
KISALTMALAR LİSTESİ.....	XV
GİRİŞ	1
BÖLÜM 1:YENİLENEBİLİR ENERJİ VE HİBRİD SİSTEM.....	3
1.1.ENERJİ KAYNAKLARI.....	3
1.1.1.Yenilenebilir Enerji	5
1.1.1.1.Jeotermal Enerji	6
1.1.1.2.Hidrolik Enerji.....	9
1.1.1.3.Biokütle (Canlı Kütle) Enerjisi.....	13
1.1.1.4.Hidrojen Enerjisi	16
1.1.1.5.Güneş Enerjisi	17
1.1.1.5.1.Güneş Enerjisinin Kullanım Alanları.....	17
1.1.1.5.2.Türkiye’de Güneş Enerjisi	20
1.1.1.6.Rüzgâr Enerjisi	23
1.1.1.6.1.Rüzgâr Enerjisi Avantajları.....	24
1.1.1.6.2.Rüzgâr Enerjisinin Dezavantajları	24
1.1.1.6.3.Türkiye Ve Dünya’da Rüzgâr Enerjisi Potansiyeli.....	25
1.2.DÜNYA VE TÜRKİYE’DE ENERJİ GÖRÜNÜMÜ	28
1.2.1.Dünyada Enerji Ve Tabii Kaynaklar Görünümü.....	28
1.2.1.1.Enerji Yatırımları	29
1.2.1.2.Dünya Yıllık Enerji Tüketimi Ve Elektrik Üretimi.....	30
1.2.2.Türkiye’de Enerji Ve Tabii Kaynaklar Görünümü.....	31
1.2.2.1.Türkiye’de Elektrik Enerjisi Üretimi	32
1.2.2.2.Türkiye’de Elektrik Enerjisinin Birincil Enerji Kaynaklarına Göre Dağılımı ³⁴	
1.2.2.3.Türkiye Elektrik Enerjisi Üretiminin Kaynaklara ve Üretici Kuruluşlara Göre Dağılımı	35
1.2.2.4.Türkiye Elektrik Enerjisi Kurulu Gücü.....	37
1.2.2.5.Türkiye Kurulu Gücünün Kuruluş ve Kaynaklara Göre Dağılımı ..	40
1.2.2.6.Türkiye Kurulu Gücünün Kamu ve Özel Sektöre Göre Dağılımı	40

1.2.2.7.Elektrik Enerjisi Alanında Yapılan Özel Sektör Yatırımları.....	41
1.3.HİBRİD SİSTEM VE ÖNEMİ	42
1.3.1.Hibrid Sistem ve Önemi.....	42
1.3.2.Hibrid Sistem Dizaynı.....	43
1.3.3.Türkiye ve Dünya’da Hibrid Sistem Uygulamaları.....	47
BÖLÜM 2:FİNANSLAMA YÖNTEMLERİ	49
2.1.ÖZ KAYNAKLAR İLE FİNANSMAN	49
2.1.1.Öz Sermaye Artırımıyla Finansman	49
2.1.2.Oto Finansman Yoluyla Finansman	50
2.2.YABANCI KAYNAKLAR İLE FİNANSMAN	52
2.2.1.İşletmelerde Kısa Süreli Finansman Kaynakları ve Kısa Süreli Finansman Kaynaklarının Tutarını Belirleyen Başlıca Faktörler	52
2.2.2.Başlıca Kısa Vadeli Fon Kaynakları.....	53
2.2.2.1.Kısa Vadeli Ticari Krediler	53
2.2.2.2.Finansman Bonosu.....	53
2.2.2.3.Repo İşlemleri	54
2.2.2.4.Kısa Vadeli Banka Kredileri.....	54
2.2.2.5.Faktöring	55
2.2.2.6.Hazine Bonosu.....	56
2.2.3.İşletmelerde Orta Ve Uzun Vadeli Fon Kaynakları.....	56
2.2.3.1.Orta Vadeli Banka Kredisi	56
2.2.3.2.Orta Vadeli Ticari Krediler	57
2.2.3.3.Forfaiting	57
2.2.3.4.Finansal Kiralama (Leasing) Sistemi.....	59
2.2.3.5.Tahviller.....	60
2.2.3.6.Hisse Senetleri	61
2.3.YATIRIMIN EKONOMİK ANALİZİNDE KULLANILAN YÖNTEMLER	
62	
2.3.1.Basit Karlılık (Rantabilite) Oranları.....	62
2.3.2.Net Bugünkü Değer.....	62
2.3.3.İç Getiri Oranı	64
2.3.4.Fayda Maliyet Oranı	65
2.3.5.Geri Ödeme Süresi.....	66
BÖLÜM 3:TEŞVİKLER VE TÜRKİYE MUHASEBE STANDARLARINA GÖRE MUHASEBE SÜRECİ.....	68
3.1.RÜZGÂR ENERJİSİ KULLANIMINA YÖNELİK UYGULANAN TEŞVİKLER	73
3.2.GÜNEŞ ENERJİSİ KULLANIMINA YÖNELİK UYGULANAN TEŞVİKLER	78
3.3.UYGULANAN TEŞVİKLERİN MUHASEBELEŞTİRİLMESİ	80
3.3.1.Parasal Devlet Teşvikleri Ve Muhasebe Kayıt Örnekleri.....	81
3.3.2.Parasal Olmayan Devlet Teşvikleri Ve Muhasebe Kayıt Örnekleri	83
3.3.3.Gelire İlişkin Teşviklerin Muhasebeleştirilmesi.....	84

3.3.4. <i>Gider Ve Zararların Karşılanması Amacıyla Yapılan Teşviklerin Muhasebeleştirilmesi</i>	85
3.3.5. <i>Varlıklara İlişkin Gelirlerin Muhasebeleştirilmesi</i>	87
3.3.6. <i>Geri Ödenen Varlıkların Muhasebeleştirilmesi</i>	88
BÖLÜM 4: TOKAT OSB BÖLGESİNDEKİ BİR ÜRETİM İŞLETMESİNDE KURULACAK HİBRİD ENERJİ SİSTEMİNİN YATIRIM MALİYETLERİNİN FİNANSMANI VE TMS AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ	90
4.1. ARAŞTIRMANIN AMACI VE KAPSAMI	90
4.2. LİTERATÜR TARAMASI	91
4.3. MATERYAL VE YÖNTEM	94
4.3.1. <i>Araştırmanın Yürütüldüğü Bölge ve İşletme ile İlgili Bilgiler</i>	94
4.3.2. <i>Tokat İli Meteorolojik Analizi ve Hibrid Sistem Tasarım Maliyeti</i>	98
4.3.2.1. <i>Bölgenin Güneş Enerjisi Potansiyeli ve PV Ünitenin Maliyeti</i>	98
4.3.2.2. <i>Bölgenin Rüzgâr Enerjisi Potansiyeli ve Rüzgâr Ünitesinin Maliyeti</i> 105	
4.3.2.3. <i>Ünitelerin Sağlayacağı Nakit Girişleri</i>	108
4.4. PROJENİN DEĞERLENDİRİLMESİ	111
4.4.1. <i>Basit karlılık oranı (BKO)</i>	111
4.4.2. <i>Geri Ödeme Süresi (GÖS)</i>	113
4.4.3. <i>Net Bugünkü Değer (NBD)</i>	115
4.5. MUHASEBE KAYITLARI	117
4.5.1.1. <i>Durum: Yatırımın Finansmanının Öz Kaynaklarla Karşılanması</i>	118
4.5.2.2. <i>Durum: Yatırımın Finansmanın Öz Kaynak Ve Yabancı Kaynaklarla Karşılanması</i>	124
4.6. SİSTEMİN KARLILIK HESAPLAMASI	128
SONUÇ	131
KAYNAKÇA	134
EK 1: KREDİ GERİ ÖDEME TABLOSU	140
ÖZGEÇMİŞ	143

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1-1. Hidroelektrik Santrallerinin Genel Profili	12
Tablo 3-1. Tokat Bölgesi İçin Desteklenen Yeni Yatırım Teşvikleri	71
Tablo 3-2. Türkiye’de Teşvik, Hibe ve Kredi Sağlayan Kuruluşlar	72
Tablo 3-3. Cetvel I Olarak 6094 No’lu Kanun’da Verilen Öncelikli Teşvikler.....	78
Tablo 3-4. Cetvel II Olarak 6094 No’lu Kanun’da Verilen Öncelikli Teşvikler	79
Tablo 3-5. Yaklaşım türleri.....	80
Tablo 3-6. Asgari Ücret ve Yasal Kesintiler (01.01.2018-31.12.2018 Dönemi)	81
Tablo 4-1. 2017 Yılı Elektrik Tarifesi (Birim Fiyat Vergi ve Kesintiler Hariç).....	95
Tablo 4-2. ABC Üretim İşletmesinin Elektrik Tüketimi.....	97
Tablo 4-3. Güneş Elektrik Üretimi Tahmini	100
Tablo 4-4. PV Enerji Üretim Ünitesi Donanım ve Maliyetleri	104
Tablo 4-5. Tokat İline Kurulabilecek Rüzgâr Enerjisi Santrali Güç Kapasitesi Değerleri	106
Tablo 4-6. Türbin Özellikleri	106
Tablo 4-7. Hibrid Sistem Maliyeti	108
Tablo 4-8. Fotovoltaik Sisteme Bağlı Aylık Üretimler.....	109
Tablo 4-9. Hibrid sistem Toplam Enerji Üretimi ve İhtiyaç Fazlası Üretimin İlgili Kuruma Satılması İle Sağlanan Nakit Girişleri.....	110
Tablo 4-10. Enerji Satış Bedellerinin Yıllar İtibari İle Satış Fiyatları	111
Tablo 4-11. Öz kaynak ile Yatırımın Geri Ödeme Süresi.....	113
Tablo 4-12. Öz kaynak ve Yabancı Kaynak İle Yatırımın Geri Ödeme Süresi	114
Tablo 4-13: İşletmenin 1. Yıl itibari ile Enerji Fazlası Üretim Tutarının Hesaplanması	120
Tablo 4-14. Duran Varlıklarla İlgili Borçlanma Maliyetlerinin Muhasebeleştirme Esaslarının Karşılaştırılması	125
Tablo 4-15. İşletmenin Getiri Tablosu	129

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1-1. Enerji Kaynaklarının Sınıflandırılması.....	4
Şekil 1-2. Jeotermal Enerji.....	6
Şekil 1-3. Jeotermal Kaynaklar ve Uygulama Haritası.....	8
Şekil 1-4. Jeotermal Enerjinin Zaman İtibariyle Gelişimi	9
Şekil 1-5. Hidroelektrik Santrali	11
Şekil 1-6. Hidrolik Enerjisi Kurulu Gücünün Zaman İçerisindeki Gelişimi.....	13
Şekil 1-7. Biokütle Oluşumu.....	14
Şekil 1-8. Biokütle Enerjisinin Kullanım Alanları.....	14
Şekil 1-9. Türkiye'deki Biokütle Enerjisinin Gelişimi	16
Şekil 1-10. Güneş Enerjisinin Trafik Lambaları Ve Evlerin Çatılarında Kullanımı	18
Şekil 1-11. Güneş Enerjisinin Bahçe Aydınlatması Ve Elektronik Şarjlarda Kullanımı	19
Şekil 1-12. Güneş Enerjisinin Sokak Aydınlatmalarında Kullanımı	19
Şekil 1-13. Güneş Enerjisinin Araçlarda Ve Uçaklarda Kullanımı.....	19
Şekil 1-14. Güneş enerjisinin hesap makinelerinde kullanımı	20
Şekil 1-15. Güneş Enerjisinin Giysi Ve Çantalarda Kullanımı.....	20
Şekil 1-16. Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlası	21
Şekil 1-17. Türkiye'nin Güneşlenme Sürelerinin Bölgesel Durumu	21
Şekil 1-18. Türkiye Global Radyasyon Değerleri (Kwh/M2-Gün), Güneşlenme Süreleri (Saat) Ve Pv Tipi-Alan-Üretilebilecek Enerji (Kwh-Yıl).....	22
Şekil 1-19. Türkiye'deki Lisanssız Güneş Enerjisinin Gelişimi	22
Şekil 1-20. Rüzgâr Oluşumu.....	23
Şekil 1-21. Türkiye Rüzgâr Enerjisi Atlası	25
Şekil 1-22. Türkiye'deki Rüzgâr Enerjisi Santralleri İçin Kümülatif Kurulum.....	26
Şekil 1-23. İşletmedeki Rüzgâr Enerjisi Santrallerinin Bölgelere Göre Dağılımı	27
Şekil 1-24. Lisanslı Rüzgâr Enerji Santrallerinin Dağılımı	27
Şekil 1-25. Nüfus, Gelir ve Birincil Enerji Talebi Projeksiyonları	28
Şekil 1-26. Dünyada Enerji Talebinin Bölgelere, Sektörlere ve Kaynaklara Göre Dağılımı.....	29
Şekil 1-27. 2015-2040 Arasında Yeni Politikalar Dikkate Alındığında Kaynaklara Göre Enerji Arzı Altyapısı İçin Yatırımlar	29
Şekil 1-28. Dünya Enerji Tüketimi Ve Elektrik Üretimi (Yıllık)	30
Şekil 1-29. Ülkelerin 2015 Yılı İtibari ile Elektrik Üretim Değerleri	31
Şekil 1-30. Türkiye Elektrik Enerjisi Görünümü (GWh).....	32
Şekil 1-31. Kaynak Bazında Türkiye Elektrik Enerjisi Üretimi (Gwh)	33
Şekil 1-32. Türkiye Elektrik Enerjisi Üretimiminin Gelişimi	34
Şekil 1-33. Türkiye Elektrik Üretimiminin Birincil Enerji Kaynaklarına Göre Dağılımı (Gwh) ...	35
Şekil 1-34. 2016 Yılı Sonu Kaynak Düzeyinde Türkiye Elektrik Üretim Oranları.....	35
Şekil 1-35. Türkiye Elekt. Üretim. Kaynak Ve Üretici Kuruluşlara Göre Dağılımı (Gwh)	36
Şekil 1-36. Türkiye Elekt. Üretim. Özel Sektör Ve Kamuya Göre Dağılımı (Gwh)	36
Şekil 1-37. Türkiye Elektrik Üretimiminin Kamu Ve Özel Sektöre Göre Dağılımı	37
Şekil 1-38. Türkiye Elektrik Enerjisi Kurulu Gücü	38
Şekil 1-39. Kurulu Gücün Kaynaklara Göre Dağılımı.....	38
Şekil 1-40. Türkiye Elektrik Enerjisi Kurulu Gücü Oranları	39
Şekil 1-41. 2016 Yılı Sonu İtibarıyla Kaynak Bazında Kurulu Güç	39
Şekil 1-42. Türkiye Kurulu Gücünün Kuruluş ve Kaynaklara Göre Dağılımı (MW)	40

Şekil 1-43. Türkiye Kurulu Gücünün Kamu ve Özel Sektöre Göre Dağılımı	41
Şekil 1-44. Elektrik Enerjisi Alanındaki Özel Sektör Yatırımları.....	42
Şekil 1-45. Tipik Bir Hibrid Sistem Şeması.....	44
Şekil 1-46. Örnek Hibrid Rüzgâr / Fotovoltaik Üretim Ünitesinin Blok Diyagramı	44
Şekil 1-47. Fotovoltaik Sistem.....	45
Şekil 1-48 Reflektör Tasarımı	46
Şekil 1-49. Rüzgâr Enerjisinden Elektrik Enerji Dönüşümü	47
Şekil 3-1. Yatırım Destek Konuları	69
Şekil 3-2. Yeni Teşvik Sistemi Türleri	69
Şekil 3-3. Bölgesel Dağılım Olarak Yatırım Teşvik Uygulamaları	70
Şekil 3-4. Rüzgâr Santrali Teşvikleri Listesi	77
Şekil 4-1. Türkiye Güneş Enerjisi Potansiyeli Haritası.....	98
Şekil 4-2. Tokat Güneş Enerjisi Potansiyeli Haritası.....	99
Şekil 4-3. Tokat İli Aylara Göre Güneş Değerleri	99
Şekil 4-4. PV Tahmin Programı Temsili Ekran Görüntüsü	100
Şekil 4-5. PVSYSYST Programı Giriş Ekranı	101
Şekil 4-6. Tokat İli Coğrafi Koordinat Bilgileri.....	102
Şekil 4-7. Tokat İli Meteorolojik Veriler	102
Şekil 4-8. Teknik Bilgilerin Girildiği Menü.....	103
Şekil 4-9. Tokat İli 50 Metre Rüzgâr Hızı	105
Şekil 4-10. RES Kapasite Faktörü ve Kurulamayan Alanlar	105
Şekil 4-11. 50 KW Yıllık Enerji Üretimi (kwh).....	107
Şekil 4-12. Fotovoltaik Sistem Çıktısı	108
Şekil 4-13. Rüzgâr Tribünü Enerji Üretimi kWh.....	109

KISALTMALAR LİSTESİ

EB	Ekonomi Bakanlığı
EİE	Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü
ETKB	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
GEF	Global Environment Facility (Küresel Çevre Fonu)
GEPA	Güneş Enerjisi Atlası
GW	Giga Watt
GWh	Giga Watt Saat
HES	Hidro Elektrik Santrali
IEA	International Energy Agency (Uluslararası Enerji Ajansı)
JICA	Japonya Uluslararası İşbirliği Ajansı
kW	Kilo Watt
kWh	Kilo Watt Saat
MidSEFF	Turkey Mid-size Sustainable Energy Financing Facility (Türkiye Orta Ölçekli Sürdürülebilir Enerji Finansman Programı)
MTEP	Milyon Ton Eşdeğer Petrol
MW	Mega Watt
MWh	Mega Watt Saat
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development, (Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü)
PV	Fotovoltaik Enerji (PhotoVoltaic Energy)
REPA	Rüzgar Enerjisi Atlası
TEİAŞ	Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi Genel Müdürlüğü
TEPCO	Tokyo Elektrik Power Company
TPAO	Türkiye Petrol Anonim Ortaklığı
TurSEFF	Türkiye Sürdürülebilir Enerji Finansman Programı

TÜREB Türkiye Rüzgar Enerjisi Birliği
TWh Tera Waat saat



GİRİŞ

Son dönemlerde enerji kaynakları dünya ülkelerinin tamamını ilgilendiren bir konu haline gelmiştir. Uluslararası alanlardaki teknolojik gelişmelere paralel olarak ülkelerin enerji ihtiyaçlarını karşılama gereksinimi yeni enerji kaynakları arayışını hızlandıran bir unsur haline gelmiştir. Ayrıca yenilenebilir enerjilerin kullanımının fosil yakıt kullanımında ortaya çıkan birçok olumsuz çevresel sorunları da ortadan kaldırması yenilenebilir enerjiye olan rağbetin önemini kat kat arttırmaktadır. Ülkeler enerji politikalarında değişikliğe giderek hem sık sık gündeme gelen enerji krizleri ile karşı karşıya kalmayacak hem de fiyat bakımından daha ucuz kalite ve verim bakımından enerji temini sağlayacaklardır.

Sürekli gelişen dünyada yenilenebilir enerjilerin fosil kaynakların yerine kullanılmaya başlamasından buyana gerek sanayide gerekse de kalkınma alanında bir rekabet ortamına girmeye başlayan ülkeler bünyelerinde barındırdıkları kurumlar aracılığıyla çeşitli hibe, destek ve fizibilite yardımları sunarak enerji alanında gelişmeleri ön plana çıkarmaya çalışmaktadırlar.

Bu bağlamda çalışmanın ilk kısmında yenilenebilir enerji kavramı üç temel başlık altında incelenecektir. İlk olarak yenilenebilir enerji kaynaklarının çeşitleri ve tanımlarına yer verilecektir. Daha sonra dünya da ve Türkiye'deki enerji görünümünden bahsedilerek kullanılan enerji giderlerinin hangi kaynaklardan sağlandığına değinilecektir. Son olarak ise çalışmanın temelini oluşturan hibrid sistem tanımı verilerek bu sistemin kullanım alanların üzerinde durulacaktır.

Çalışmanın ikinci kısmında finanslama yöntemlerinden bahsedilerek işletmelerin yatırım kararları için hangi finansman kaynaklarını kullandıkları temel hatlarıyla belirtilmiştir. Elbette ki yatırım kararlarının alınması için bazı temel koşulların sağlanması gerekmektedir. Bu bağlamda işletmelerin yatırım kararları alabilmeleri için uygulamak zorunda olduğu temel ekonomik analiz yöntemleri açıklanarak çalışmanın bir sonraki safhasına geçilmiştir.

Çalışmanın başında da belirttiğimiz gibi ülkeler hem istihdam sağlamak hem de ucuz ve kaliteli enerji üretimi için çeşitli kamu kurumları aracılığı ile yatırımcılara enerji alanında birçok yönden hibe, teşvik ve destek sağlamaktadır. Çalışmanın üçüncü

kısımında enerji alanında yatırım yapmak isteyen yatırımcıların başvurabilecekleri kamu kuruluşları, hangi destek türlerinden yararlanabilecekleri özetlenmiştir. Ayrıca enerji alanında yapılan yatırımlardan kar sağlamak amacıyla yapılacak olan fazla enerji üretiminin teşvik kapsamında devlete satışından meydana gelen getirilerin Türkiye Muhasebe Standartları (TMS) bakımından nasıl muhasebeleştirileceği konusuna değinilmiştir.

Son bölümde ise, Tokat Organize Sanayi Bölgesinde faaliyet gösteren ABC üretim işletmesinin enerji kullanımına dair basit bir profil çıkarılacaktır. Bu profil doğrultusunda işletmenin enerji kullanım miktarının iki katı alınarak hem kendi enerji giderini karşılması hem de fazla üretimden sağlanan enerjinin satılarak işletmeye toplamda ne kadar getiri sağlanacağı hesaplanacaktır. Ayrıca bu bölümde detaylı olarak bahsedilecek olan hibrid sistem ünitesinin kurulması için kullanılacak finansman kaynakları ile ilgili alternatiflerde ortaya konularak yatırımın ekonomik analizi yapılacaktır. Son olarak yapılacak yatırımın ekonomik analizlerinden çıkan sonuçlar neticesinde yatırıma yapılacak olan kaynakların, yatırımın ve yatırımdan sağlanan getirilerin muhasebe kayıtları yapılacaktır.

BÖLÜM 1: YENİLENEBİLİR ENERJİ VE HİBRİD SİSTEM

Günümüzde insanların hayatını devam ettirebilmeleri için enerji çok kritik bir ihtiyaçtır. Enerji, tüm sektörlerde en önemli girdi durumundadır. Evlerde, iş yerlerinde, sağlıkta, eğitimde, ulaşımda ve benzeri durumlarda özetle bütün yaşam sahalarında vazgeçilmez bir olguya dönüşmüştür. İnsanoğlu enerji ihtiyacını karşılayabilmek için uzun yıllar boyunca farklı alanlara yönelmiştir.

Enerjiyi üretebilmek için kullanılacak kaynaklar; fosil kaynaklar, yenilenebilir enerji kaynakları ve nükleer kaynaklardır. Ülkeler enerji taleplerini karşılamak amacıyla kullanacakları enerji kaynaklarını değerlendirirken bu kaynakların başka ülkelere olan bağımlılığının ne düzeyde olduğunu, çevreye ve insan sağlığına etkilerini ve enerji fiyatlarını göz önünde bulundurmak zorundadırlar (Çalar, Cengiz, Çakan, Onan, & Kocaoğlu, 2008).

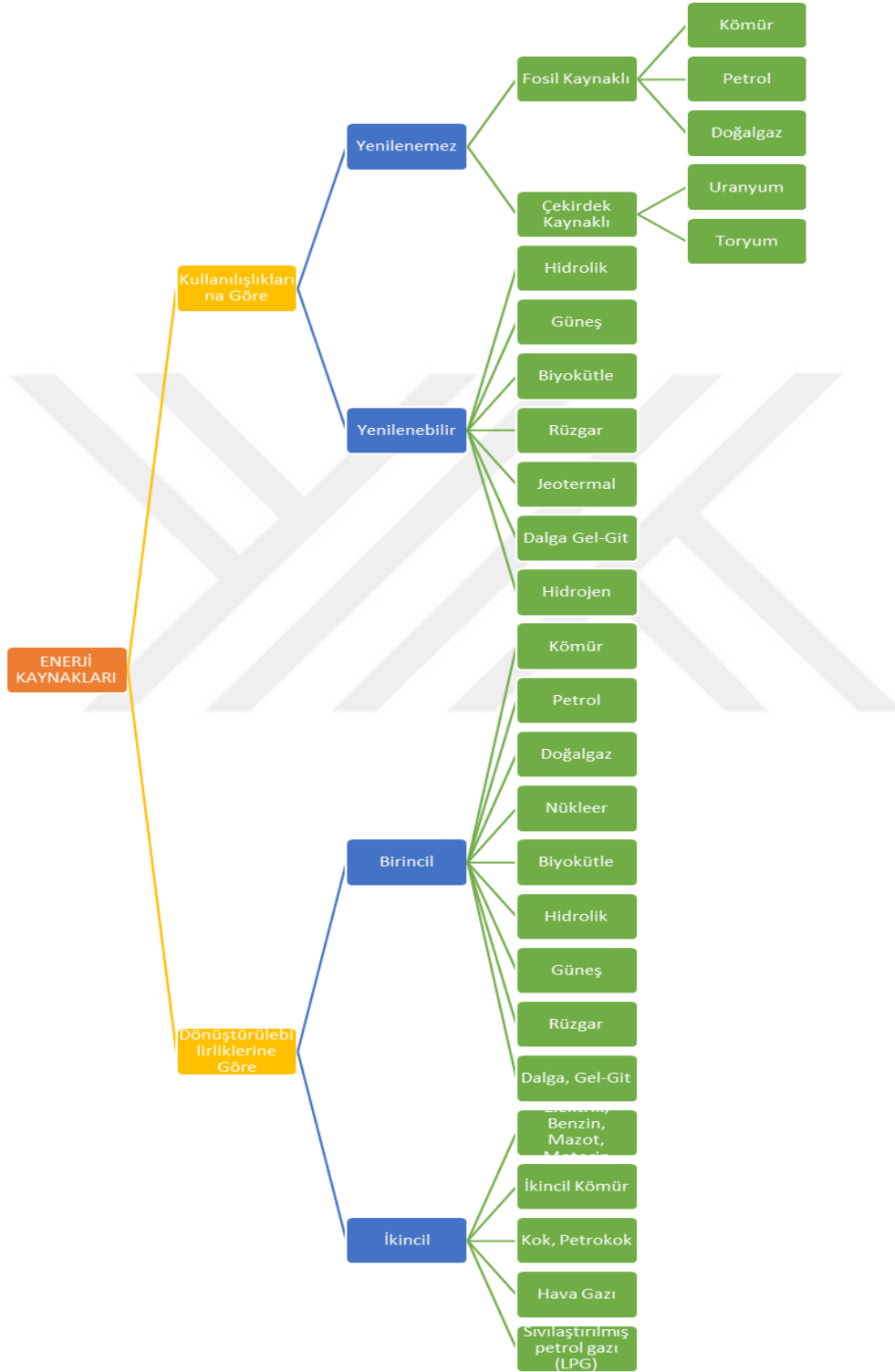
Dünyada enerji gereksiniminin büyük bir kısmı doğalgaz, petrol ve kömür gibi fosil yakıtlar ile giderilmektedir. Fakat bu kaynakların kullanım sürelerinin kısıtlılığı, rezerv yetersizliği ve çevreye verdikleri zararlar düşünüldüğünde yenilenebilir enerji kaynaklarının önemi daha da iyi anlaşılmaktadır. Bu kapsamda dünyada olduğu kadar özellikle Avrupa'da büyük bir ilerleme içerisinde olan yenilenebilir enerji kaynakları ön plana çıkmaktadır.

1.1. ENERJİ KAYNAKLARI

Enerji kaynakları Şekil 1.1'de de belirtildiği üzere genel açıdan kullanılışlarına ve dönüştürülebilirliklerine göre kategorileştirilmektedir. Kullanılışlarına göre yapılan sınıflandırmada enerji yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları olarak sınıflandırılırken; dönüştürülebilirliklerine göre ise birincil ve ikincil enerji kaynakları olarak sınıflandırılmaktadır.

Enerjinin herhangi bir değişim ya da dönüşüme uğramamış hali birincil (primer) enerji olarak bilinmektedir. Bu enerji kaynakları, kömür, petrol, doğal gaz, nükleer, biokütle, hidrolik, güneş, dalga-gelgit ve rüzgârdır. Birincil enerjinin bazı tepkimeler neticesinde dönüştürülmesi sonucu elde edilen enerji ise ikincil (sekonder) enerji olarak bilinmektedir. Elektrik, mazot, benzin, kok kömürü, motorin, ikincil kömür, petrokok,

hava gazı ve sıvılaştırılmış petrol gazı (LPG) bu tip enerji kaynaklarıdır (Koç & Şenel, 2013, s. 33).



Şekil 1-1. Enerji Kaynaklarının Sınıflandırılması

1.1.1. Yenilenebilir Enerji

Yenilenebilir enerji diğer bir adıyla tüklenmeyen enerji, doğada sürekli olan herhangi bir işleme tabi olmaksızın ulaşılabilen enerji türüdür. Yenilenebilir enerji kaynakları güneş enerjisi, hidrolik enerji, jeotermal enerji, biokütle (canlı kütle) enerjisi, rüzgâr enerjisi ve hidrojen enerjisi şeklinde ifade edilebilir.

Gündelik yaşamda evlerin ısıtılmasından aydınlatılmasına, eğitimde, sağlıkta, ulaşımda ve taşıma araçlarının kullandığı yakıt çeşitlerinde hatta endüstride kullanılan önemli girdilerin çoğunluğu büyük oranlarda fosil kaynaklardan karşılanmaktadır. Fakat fosil yakıtların kullanıldıktan sonra tekrar dönüştürülemez bir yapısının olması enerji bakımından büyük bir sıkıntının ortaya çıkmasına neden olmaktadır.

Bu duruma yeni enerji yaklaşımıyla bakıldığında, geleneksel yöntemlerle elde edilen kaynakların alternatifler ile yani yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ikame edilmeye çalışıldığını göstermektedir. Var olan fosil kaynaklarla ilişkili altyapı sisteminin bütünüyle değiştirilmesi ve yenilenebilir kaynaklara uyarlanması teknik olarak oldukça uzun vadede ve yüklü bir maliyetle gerçekleştirilmesi mümkündür. Fakat bunların kısa vadede yapılması imkânsız olarak görülmektedir (Ağaçbiçer, 2010, s. 33).

Yenilenebilir enerji kaynaklarının avantaj ve dezavantajlarına bakıldığında; doğada yeterli miktarda bulunmaları, kullanıldıktan sonra tekrar geri dönüşüm imkânlarının bulunmaları, maliyet yönünden avantajlı olmaları, yapılarında karbondioksit emisyon miktarının az olması, çevreye zarar vermemeleri, zararsız kaynakların gerekliliğini ortaya koymaları, yerli kaynaklar olarak enerjide dışa bağımlılığını ortaya çıkarmamaları ve istihdamın artmasına katkı sağlaması avantajları yönleri arasındadır.

Bunun yanında coğrafi konum olarak her yerde bulunmaması, yoğun enerji çeşitleri olmamaları nedeniyle geniş alanlardan toplanmak durumunda kalınması ve gerekli altyapı yatırımlarının pahalı olması, gelişme aşamasında olduğundan alanda yeterli uzmanlaşmanın sağlanamaması, rüzgâr ve hidrolik dışındaki enerjilerin kullanımının maliyetli olması ile var olan enerji üretim ve tüketim süreçlerinin değişikliklere ağır cevap veriyor olması dezavantajları arasında sayılabilir.

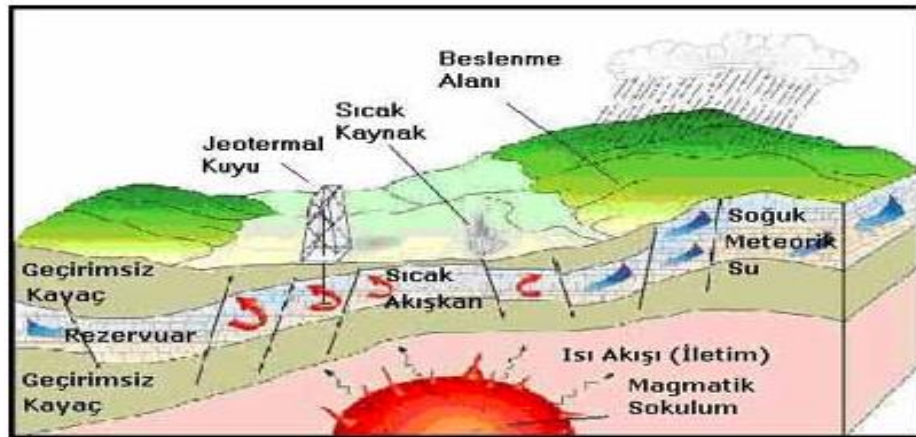
Modern ve kullanım alanı geniş olan yenilenebilir enerji kaynakları şu şekilde sıralanabilir:

- Jeotermal Enerji,
- Hidrolik Enerji,
- Biokütle (Canlı Kütle) Enerjisi,
- Hidrojen Enerjisi,
- Güneş Enerjisi,
- Rüzgâr Enerjisidir.

Yenilenebilir enerji kaynaklarının çeşitleri kısaca açıklanacak ve uygulanacak sistemde güneş ile rüzgâr enerjisi kullanılacağından bu iki enerji kaynağına geniş yelpazede yer verilecektir.

1.1.1.1. Jeotermal Enerji

Jeotermal enerji yer altındaki kayaların içerisinde toplanmış ısının akışkanlarca taşınarak depolanması ile oluşan buhar, sıcak su ve çok sıcak kuru kayalardan yapay yollarla elde edilen ısı enerjisidir. Başka bir ifadeyle jeotermal Yunancada geo ve term kelimelerinin birleşimiyle oluşan dünyanın yer kabuğunun ısısı anlamında kullanılmaktadır. Yağmur suları ve kar suyu erimelerinin zamanla yer kabuğunun derinliklerine inerek burada bulunan sıcak kayalar ile tepkimeye girmesi sonucunda ısınan suların ilerleyen zamanlarda yeryüzüne çıkmasıyla ve buharlaşmasıyla oluşur. Jeotermal enerji ise, bu ısı kaynağından elde edilen enerjiden faydalanılması anlamında kullanılmaktadır (Kılıç & Kılıç, 2013, s. 46).



Şekil 1-2. Jeotermal Enerji

Tarih öncesi dönemlerden başlayıp 19.yy'a kadar kullanılan jeotermal kaynaklara bakıldığında sağlık amacıyla uygulandığı gözlemlenmektedir. 19.yy'dan itibaren gelişen teknolojiye bağlı olarak günümüzde sağlıkta, yiyecekleri pişirmede, aydınlatmada, ısıtmada ya da başka enerji türlerine dönüştürülerek endüstride çeşitli kullanımlar şeklinde yararlanılmaktadır.

Hazne sıcaklığı 200 °C ve üzeri olan jeotermal akışkandan elektrik üretimi gerçekleştirilmektedir. Fakat günden geçtikçe gelişmekte olan teknolojilere göre 150 °C'ye kadar düşük hazne çıkışlı akışkandan da elektrik üretilebilmektedir. Yakın zamanda geliştirilen ve ikili (binary) çevrim olarak isimlendirilen bir sistemle, buharlaşma noktaları düşük gazlar (freon, izobütan vb.) kullanılarak 70°C dahi elektrik üretimi yapılabilmektedir (ETKB, 2017).

Jeotermal enerjiden iki şekilde yararlanmak mümkündür. Bunlardan ilki;

- Yüksek Konsantrasyonlu solüsyonun buharlaşması, Amonyum absorpsiyonu ile soğutma
- Hidrojen sülfid yolu ile ağır su eldesi, diatomitlerin kurutulması
- Kereste kurutulması, balık vb. yiyeceklerin kurutulması
- Bayer's yolu ile alüminyum eldesi
- Çiftlik ürünlerinin çabuk kurutulması (Konservecilikte)
- Şeker endüstrisi, tuz eldesi
- Temiz su eldesi, tuzluluk oranının artırılması
- Çimento kurutulması
- Organik madde kurutma (Yosun, et, sebze vb.), yün yıkama
- Balık kurutma
- Ev ve sera ısıtma
- Soğutma
- Kümes ve ahır ısıtma
- Mantar yetiştirme, Balneolojik banyolar (Kaplıca Tedavisi)
- Toprak ısıtma, kent ısıtması (Alt sınır) sağlık tesisleri
- Yüzme havuzları, fermantasyon, damıtma, sağlık tesisleri
- Balık çiftlikleri

Gibi alanlarda kullanılabilen, doğrudan kullanımdır.

İkincisi ise elektrik üretimidir. Bunun için ise üç farklı sistem vardır (Tekel, 2006, s. 26)

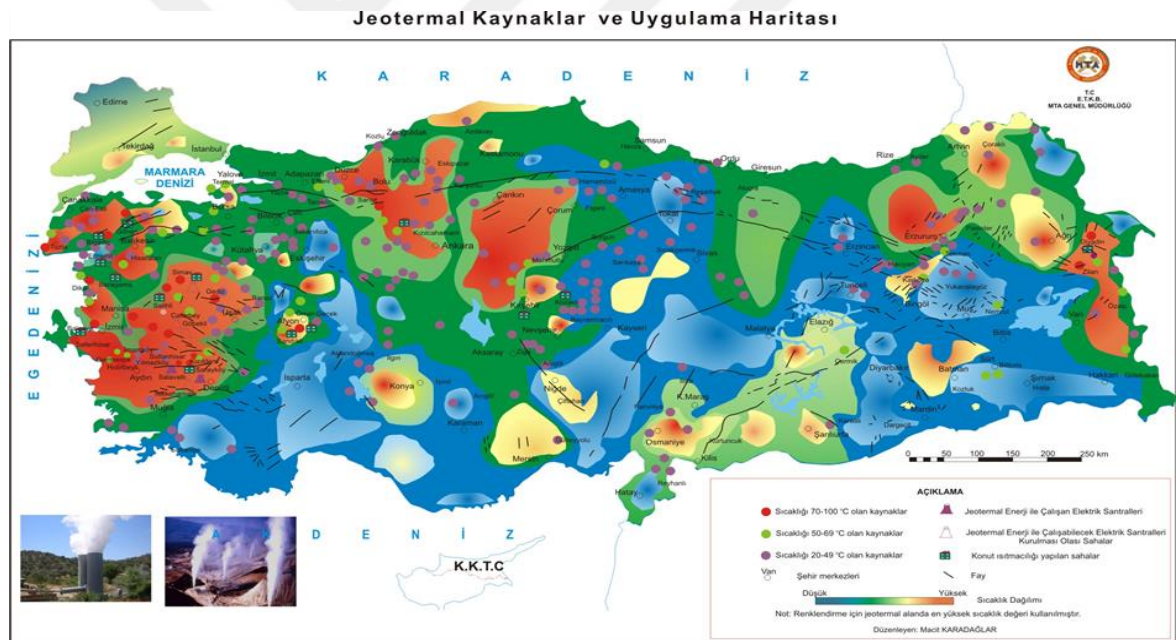
1) Kuru Buharlı (Dry Steam) Sistemler

2) Buharlaştırılmalı (Flash Steam) Sistemler

- Tek Buharlaştırılmalı Sistemler
- Çift (veya daha fazla) Buharlaştırılmalı Sistemler

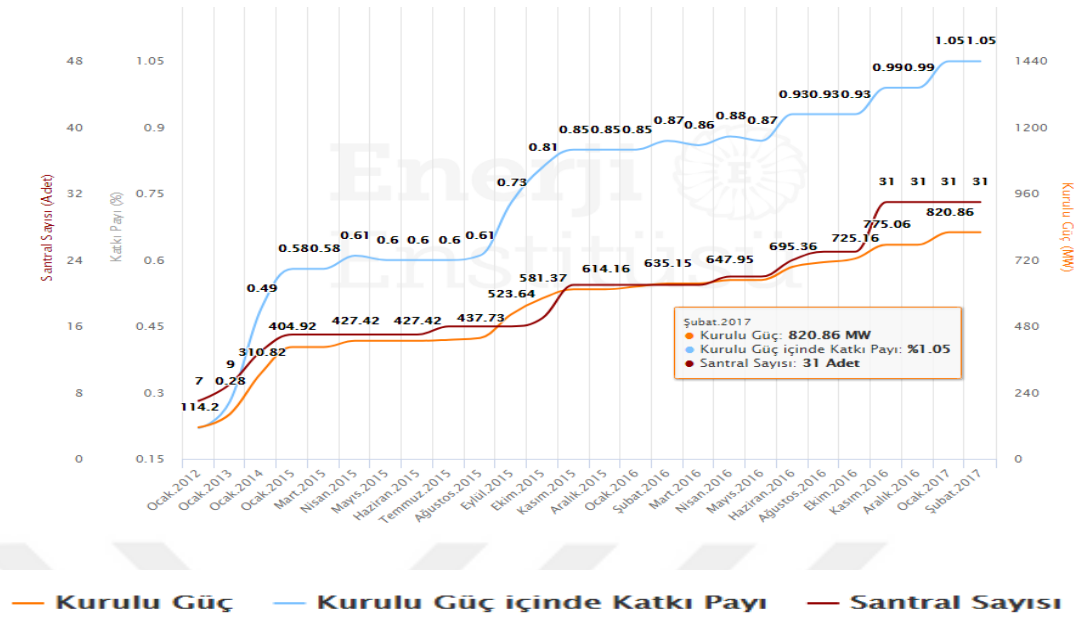
3) İkili (Binary Cycle) Sistemler

Jeolojik olarak Alp-Himalaya dağ oluşum kuşağında bulunan Türkiye, genç tektonik evrede kazandığı kırıklı yapısı ve geçirdiği volkanik faaliyetlerden ötürü (Şekil 1.2) jeotermal kaynaklar yönünden zengin konumdadır.



Şekil 1-3. Jeotermal Kaynaklar ve Uygulama Haritası

Türkiye enerji potansiyeli incelendiğinde jeotermal enerjinin toplam potansiyeli 31.500 Mega Watt(MW)'tır. Türkiye'de potansiyel oluşturan alanlara bakıldığında jeotermal enerjinin %7'si Marmara Bölgesi'nde, %9'u İç Anadolu'da, % 5'i Doğu Anadolu'da, % 78'i Batı Anadolu'da ve kalan % 1'lik dilim ise diğer bölgelerde yer almaktadır. Jeotermal kaynaklarının % 90'nı düşük ve orta sıcaklıklı olup, doğrudan uygulamalar (ısıtma, termal turizm, mineral eldesi vs.) için uygun olup, %10'u ise dolaylı uygulamalar (elektrik enerjisi üretimi) için uygundur (ETKB, 2017).



Şekil 1-4. Jeotermal Enerjinin Zaman İtibariyle Gelişimi

Şekil 1.4 incelendiğinde Türkiye'deki jeotermal enerjinin Ocak 2012 yılındaki kurulu gücü 114.2 MW iken Şubat 2017 itibariyle bu değer 820.86 MW'a yükseldiği ayrıca kurulu güç içerisindeki payın 31 adet kurulu santral ile Şubat 2017 itibariyle %1.05 olduğu görülmektedir (Enerji Entitüsü, 2017).

1.1.1.2. Hidrolik Enerji

Belli bir yükseklikten akıp ivme kazanan suyun içerisinde bulundurmuş olduğu potansiyel enerjiye, hidrolik enerji denir. Hidrolik enerji, bir takım düzenekler (Boru, tribün vb.) vasıtası ile mekanik enerjiye çevrilir ve oluşturulan mekanik enerji, elektrik enerjisine dönüştürülür. Mekanik enerjiden elektrik enerjisine dönüştürülen bu enerjiye, hidroelektrik enerji denir. Başka bir ifadeyle; Hidrolik enerji, sudaki statik enerjinin kinetik enerjiye dönüştürülmesiyle elektrik enerjisi üretilmesidir. Biriken su, kanal veya borular içinden geçirilerek türbinlere yönlendirilir ve böylece elektrik enerjisi elde edilir.

Çevreye bakıldığında doğal yollarla enerji elde etmenin birçok yolları olduğu görülmektedir. Bunların en belirgin olanlarından biri ise Türkiye'de de yaygın kullanım alanı bulunan ve geçmişten günümüze kadar kullanılan eski kaynaklarından olan hidrolik enerjidir. Temelde hidrolik enerji gücünü sudan almaktadır. Yüksek bir noktadan daha alçakta bulunan bir noktaya doğru akan suyun hareket hızından

yararlanılarak enerji üretilmektedir. Teknik olarak suyun sahip olduğu enerjinin kinetik enerjiye dönüştürülmesi ile elde edilen enerji çeşididir (Ağaçbiçer, 2010, s. 35).

Yenilenebilir bir enerji kaynağı olan hidrolik enerjiyi oluşturan su, döngüsel bir şekilde hareket ederek devamlı yenilenmektedir. Havanın ısınmasıyla buharlaşarak yükselen su, soğuk havayla yoğunlaşarak tekrar yağmura ve kara dönüşür. Bu yolla yüksek noktalara taşınan su kütlesi dere, ırmak ve nehirler aracılığıyla daha alçak seviyede yer alan denizlere doğru akış gösterir. Bu akış hızından ise hidrolik enerji elde edilmektedir (Yerebakan, 2008, s. 23).

Hidrolik enerjiden yararlanmak amacıyla kurulan Hidro Elektrik Santraller (HES) akan su içerisinde bulunan enerjiyi elektriğe dönüştürürler. Akan su içindeki enerjinin büyüklüğü suyun düşme seviyesi ve debisine bağlıdır. Büyük nehirde akan su büyük miktarda enerji taşır ya da su çok yüksek bir noktadan düşürüldüğünde de yine yüksek miktarda enerji elde edilir. Her iki yöntemde de kanal ya da borular içine alınan su, türbinlere akar, elektrik üretimi için pervane gibi kolları olan türbinlerin dönmesini sağlar. Türbinler jeneratörlere bağlıdır ve mekanik enerjiyi elektrik enerjisine çevirirler.

Hidroelektrik santraller;

- Yenilenebilir kaynak olan sudan enerji elde etmeleri,
- Sera gazı emisyonu yaratmamaları,
- İnşaatın yerli imkânlarla yapılabilmesi,
- Teknik ömrünün uzun olması ve yakıt giderlerinin olmaması,
- İşletme bakım giderlerinin düşük olması,
- İstihdam imkânı yaratmaları,
- Kırsal kesimlerde ekonomik ve sosyal yapıyı canlandırmaları yönünden en önemli yenilenebilir enerji kaynağıdır (ETKB, 2017).



Şekil 1-5. Hidroelektrik Santrali

Hareket kazanan suyun sahip olduğu enerji farklı sistemlerle kullanılabilir şekillere dönüştürülerek insanların faydalanması sağlanır. Tarih boyunca işletimindeki kolaylık ve verimlilik neticesinde toplumlar tarafından kullanılan bir kaynak olmuştur. Yüzyıllar önce küçük derelerin üzerine kurulan su değirmenleri ilk örneklerini teşkil etmektedir. Hareket halindeki su gücünün çarkları çevirmesiyle ortaya çıkan mekanik hareket ilkesine dayanmaktadır.

Gıda maddelerinin üretiminden su saatlerine ve hatta küçük tekstil atölyelerinin işletilmesine dek birçok alanda yardımına başvurulmuş su değirmenleri on dokuzuncu yüzyıla kadar faaliyetlerine devam etmiştir. Ağırıklı olarak İngiltere ve daha sonraları Amerika’da modern iş yaşamının sembolü olarak kabul edilen su gücüne dayalı üretim nehir gibi su yataklarına sahip dünyanın birçok coğrafi bölgesinde kullanılmıştır. Mevcut sistemin avantajlarının yanında bazı eksiklikleri de bulunmaktaydı. Bunlardan en çok hissedilene üretilen enerjinin daha sonra kullanılmak amacıyla depolanamaması olmuştur. Bir diğer dezavantajlı yönü ise enerjinin üretildiği yerde tüketilmek zorunda olmasıdır. Bu durum enerjinin ihtiyaç duyulan yerlere iletimine imkân tanımamaktaydı. On dokuzuncu yüzyılda endüstriyel devrimle birlikte fosil kökenli enerjinin tercih edilen kaynak olması sudan karşılanan üretimi azaltmıştır (Schlager, 2006, s. 262-263).

Günümüzde ise modern dünyanın sağladığı imkânlar ve teknolojik yeniliklerin ışığında su gücünün yetersiz kaldığı yönleri büyük ölçüde giderilebilmiştir. Akarsu ve nehirlerin önlerine konulan setler ile oluşturulan barajlar suyu tutarak depolamakta ve ihtiyaç duyulan dönemlerde gerekli miktarlarda enerji üretimine yönelik olarak

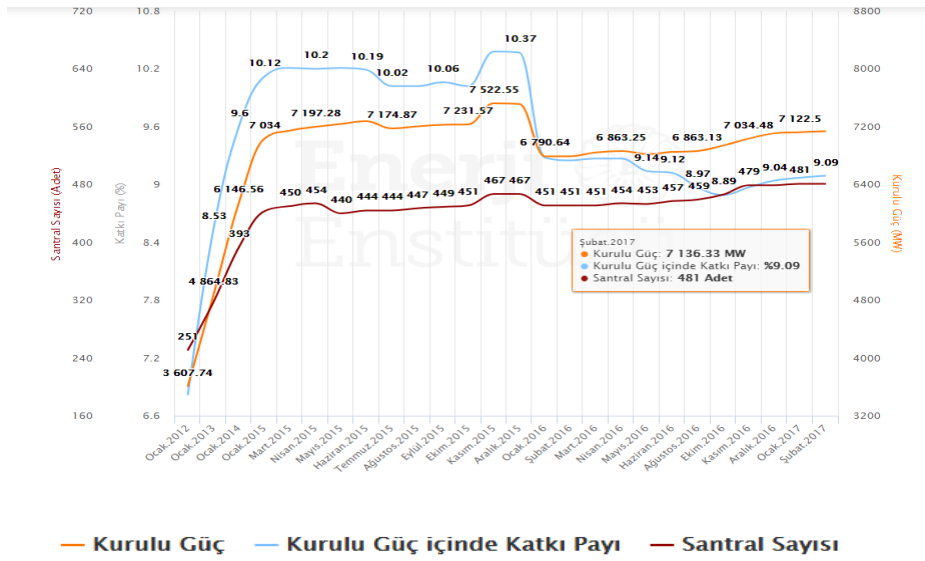
kullanabilmektedir. Bununla birlikte artan enerji talebini gidermek gelişmiş ve verimli çalışma özelliğine sahip türbin sistemleriyle mümkündür.

Türkiye'deki İlk HES faaliyetleri de Mülga Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü(EİE) tarafından başlatılmıştır. Türk Hükümetinin talebi üzerine Mülga EİE Genel Müdürlüğü Japonya Hükümetine Türkiye'deki Pik Talebin Karşılanmasında Pompaj Depolamalı HES'lerin Rolünü konu alacak bir Master Plan çalışması için teknik sağlanmıştır. Türkiye Pik Talebinin Karşılanması için Optimal Güç Üretimi (Study on Optimal Power Generation for Peak Demand in Turkey)" Projesi Mülga EİE Genel Müdürlüğü koordinasyonunda Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi Genel Müdürlüğü (TEİAŞ) ve Japonya Uluslararası İşbirliği Ajansı (JICA) aracılığı ile görevlendirilen Tokyo Electric Power Company (TEPCO) uzmanları eşliğinde tamamlanmıştır. Çalışmada Türkiye için potansiyel pompaj depolamalı hidroelektrik santral yerleri talebin yoğun olduğu bölgeler, jeolojik, topografik ve çevresel kısıtları da içeren kriterler açısından araştırılmış ve yapılan kademeli eleme sonucunda alt rezervuarları Gökçekaya Barajı ve HES olan Gökçekaya Pompajlı HES (1400 MW) ve Altinkaya Pompajlı HES'in (1800 MW) kavramsal tasarımı yapılmıştır (ETKB, 2017).

Türkiye'de yer alan 564 HES'lerin toplam kurulu gücü 26.156,50 MW'dır. Tablo 1.1'de hidroelektrik santrallerinin profili verilmiştir.

Tablo 1-1. Hidroelektrik Santrallerinin Genel Profili

Hidroelektrik Santralleri Profili	
Aktif Santral Sayısı:	603
Kurulu Güç :	27.009 MW
Kurulu Güce Oranı :	% 33,20
Yıllık Elektrik Üretimi :	~ 71.34 GWh
Üretimin Tüketime Oranı :	% 27,34
Lisans Durumu :	603 lisanslı, 0 lisanssız
Şebeke Bağlantısı :	562 var



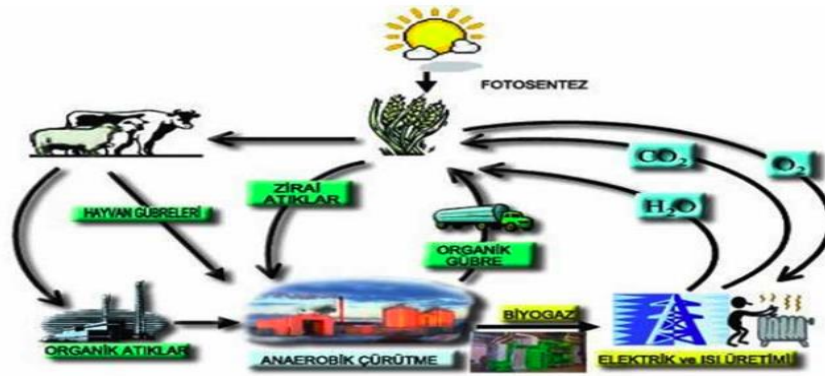
Şekil 1-6. Hidrolik Enerjisi Kurulu Gücünün Zaman İçerisindeki Gelişimi

Türkiye'nin hidrolik enerji açısından (barajlar hariç) yıllar itibariyle gösterdiği değişimler Şekil 1.6 yardımıyla incelendiğinde 2012 yılında 3607.74 MW olan kurulu gücün artış göstererek Şubat 2017 itibariyle 7122.5 MW 'a yükseldiği görülmektedir. Aynı zamanda barajlar hariç olan santral sayısı ise 2017 Şubat itibariyle 481 adet olduğu görülmektedir. . 2017 güncel verileri incelendiğinde kurulu gücün ülke kurulu gücü içerisindeki payı ise %9.09 olduğu görülmektedir (Enerji Entitüsü, 2017).

1.1.1.3. Biokütle (Canlı Kütle) Enerjisi

Asıl bileşenleri karbo-hidrat bileşikleri olan bitkisel ve hayvansal temelli bütün maddeler “biokütle enerji kaynağı”, bu kaynaklardan elde edilen enerji ise biokütle enerjisi olarak tanımlanmaktadır (DEK-TMK, 2004, s. 5-25).

Biokütle enerjisinin temel kaynağı organik canlılardır. Yeşil bitkilerin fotosentez ile güneş enerjisini kimyasal enerjiye dönüştürmesi sonucunda ortaya çıkan enerji biokütle enerjisidir. Biokütle hayvansal atıklar, bitkisel kaynaklar ve endüstri atıklarının fosil yakıtların işleme tabi tutulması olayına benzer bir şekilde bitkisel kaynaklar, hayvansal atıklar ve endüstri atıklarının çeşitli tekniklerle çürütülerek enerjiye dönüştürülmesi işlemidir. Biokütle enerjisinin nelerden oluştuğu Şekil 1.7'de gösterilmiştir.



Şekil 1-7. Biokütle Oluşumu

Günümüz sanayi toplumunda biokütle enerjisi doğal organik kaynakların geleneksel sistemlerde çalışan yakıt şekline döndürülmesi işlemi olarak algılanmaktadır. Geleneksel işlemlere tabi tutulan biokütle enerji kaynakları arasında orman atıkları, tarım atıkları, bitkisel enerji, çöpler, denizlerde bulunan yosunlar, algler, enerji ormanları ve bitkisel ve hayvansal yağlar sayılabilmektedir (S.Cassedy, 2000, s. 67).

Elektrik ve diğer enerji versiyonlarının üretiminde kullanılan bio enerjisinin kaynakları, kaynakları değerlendiren çevrim yöntemleri, bu yöntemler kullanılarak üretilen yakıtlar ve uygulama alanları Şekil 1.8’de gösterilmiştir (Erkınyay, 2012, s. 25).

Biokütle	Çevrim Yöntemi	Yakıtlar	Uygulama alanları
Orman Artıkları	Havasız Çürütme	Biyogaz	Elektrik Üretimi, Isınma
Tarım Atıkları	Piroliz	Etanol	Isınma, Ulaşım Araçları
Enerji Bitkileri	Doğrudan Yakma	Hidrojen	Isınma
Hayvansal Atıklar	Fermantasyon Havasız Çürütme	Metan	Ulaşım Araçları, Isınma
Çöpler	Gazlaştırma	Metanol	Uçaklar
Algler	Hidroliz	Sentetik Yağ	Roketler
Enerji Ormanları	Biofotoliz	Motorin	Ürün Kurutma
Bitkisel ve Hayvansal Yağlar	Esterleşme Reaksiyonu	Motorin	Ulaşım Araçları, Isınma, Seracılık

Şekil 1-8. Biokütle Enerjisinin Kullanım Alanları

Biokütle enerji küreselleşen dünyadaki enerji gereksiniminin bir kısmını karşılaması ve temiz enerji olarak üretilmesi açısından büyük öneme sahip olmasına karşın biokütle enerjisinin dezavantajları da bulunmaktadır. Biokütle enerjisinin avantajlı ve dezavantajlı yönleri şu şekilde sıralanabilir;

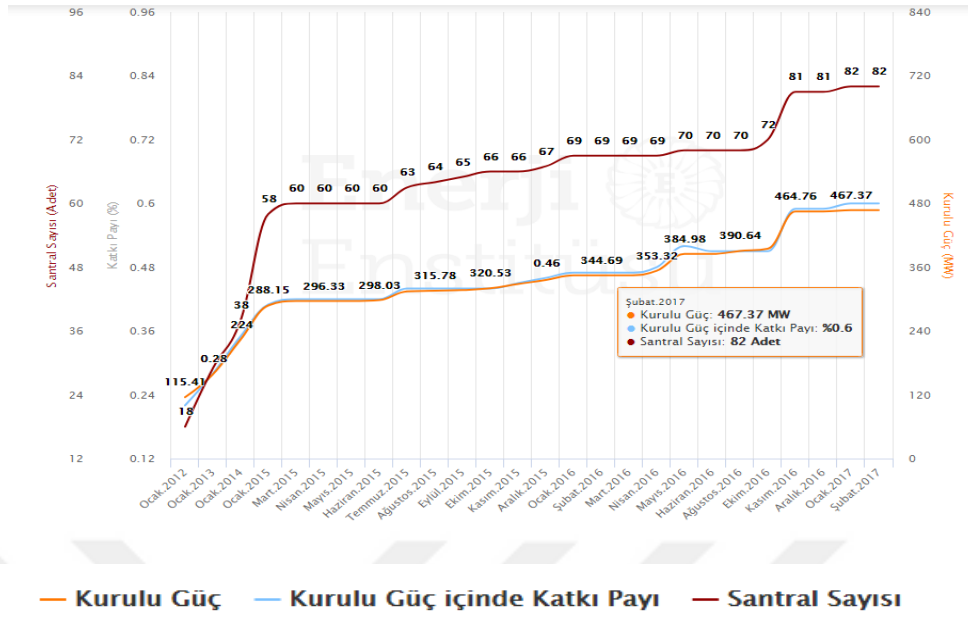
Biokütle enerjisinin avantajlı yönleri (Türe, 2001, s. 28) :

- Her yerde yetiştirilebilmesi, çevrim ve üretim teknolojilerinin iyi bilinmesi
- Her ölçekte enerji verimi için uygun olması
- Düşük ışık şiddetlerinin yeterli olması
- Depolana bilir olması
- 53 50C arasında sıcaklık gerektirmesi
- Sosyo-ekonomik gelişmelerde önemli olması Çevre kirliliği oluşturmaması
- Sera etkisi oluşturmaması
- Asit yağmurlarına neden olması

Biokütle enerjisinin dezavantajlı yönleri:

- Düşük çevrim verimine sahip
- Tarım alanları için rekabet oluşturmaması
- Su içeriğinin fazla

Türkiye’de kışları sert geçen bölgelerde genellikle yakıt ve ısınma amaçlı kullanılan biokütle bu bölgelerin dışında ve dizelin kullanıldığı her alanda kullanılacak bir yakıt türüdür. Biyodizel ulaştırma sektöründe kullanıldığı gibi konut ve sanayi sektörlerinde de fuel oil yerine kullanılan bir yakıttır. Türkiye’de 3 milyon tonu benzin tüketimi olmak üzere kullanılan toplam 22 milyon ton akaryakıt tüketiminin 160 bin tonluk kısmı Biyodizel enerji ile karşılanabilmektedir. Türkiye’nin hayvansal atık miktarına denk gelen üretilebilecek biyogazın 1,5-2 milyon ton eşdeğer petrol (MTEP) olduğu düşünülmektedir. Atık miktarı yaklaşık 8,6 MTEP olup bunun 6 MTEP’i ısınmak için kullanılmaktadır (ETKB, 2017).



Şekil 1-9. Türkiye'deki Biokütle Enerjisinin Gelişimi

Şekil 1.9 incelendiğinde Türkiye’de biokütle enerjisinin yıllar itibariyle gelişimi incelendiğinde biokütle enerjisinin Ocak 2012 yılındaki kurulu gücün 115.41 MW olduğu bunun Şubat 2017 yılında 467.37 MW’a yükseldiği görülmektedir. Kurulu gücün katkı payı ise kurulan Ocak 2012 de 18 santral iken 82 santrale yükseldiği ve katkı payı oranının ise %0.6 olduğu görülmektedir (Enerji Entitüsü, 2017).

1.1.1.4. Hidrojen Enerjisi

Fosil yakıtların bilhassa 20.yy’da yoğun şekilde kullanılmasıyla ozon tabakasının delinmesi, küresel ısınma, asit yağmurları gibi etkiler dünya ekseninin büyük bir çevre kirliliği ile karşı karşıya bırakmıştır. Dünyadaki yükselen enerji talebini çevreyi kirletmeden ve sürdürülebilir olarak sağlayabilecek en gelişmiş ve tek enerji kaynağı olarak güneş-hidrojen sistemi olduğu bugün tüm bilim adamları tarafından kabul edilmektedir.

Hidrojen dünyada bulunan elementler arasında yapı olarak basit ve %90’lık bir oranla en fazla bulunan bir elementtir. Renksiz ve kokusuz oldukça hafif ve tamamen zehirsizdir. Sınırsız insan gereksinimleri ve bununla birlikte sınırlı miktarda bulunan fosil kaynaklı rezervlerin hızla tükenmesine bağlı olarak artan fiyatlar, üreticilerin alternatif kaynak arayışlarına yönelmesine yol açmıştır. Alternatif kaynaklarından biri olan hidrojen enerjisi 21. yüzyılın en önemli enerji kaynakları içinde gösterilmektedir.

1.1.1.5. Güneş Enerjisi

Güneş ışığından doğrudan veya dolaylı şekilde enerji elde edilen bir teknoloji diye tanımlanan Güneş enerjisi, Güneş'in çekirdeğinde bulunan hidrojen-helyuma dönüşümü şeklindeki füzyon süreci ile açığa çıkan ısınım enerjisidir.

Dünyaya yansıyan güneş ışınlarından enerji yönünden yararlanmak amacıyla güneş kolektörleri, güneş santralleri ve güneş pilleri (fotovoltaik piller) gibi geliştirilmiş teknolojiler kullanılmaktadır. Bu teknolojiler yoluyla güneş enerjisinden doğrudan ya da dolaylı olarak yararlanılabilmektedir. Güneş enerjisinden kolektörler yardımı ile ısı enerjisi olarak doğrudan yararlanılırken güneş santralleri ve pilleri sayesinde ise bu enerji elektrik enerjisine dönüştürülerek dolaylı yoldan yararlanılabilmektedir.

Güneş enerjisi, bazı karışık nükleer reaksiyonlar sonucunda ortaya çıkmakta ve dünyaya radyoaktif ışınlar şeklinde ulaşmaktadır. Bunların çoğu güneş ışığı olarak yeryüzüne ulaşmakta ve bir kısmı da atmosfer içine süzülmemektedir. Eğer bu radyoaktif ışın enerjinin binde biri kullanılabilir duruma getirilebilir ise, günümüzdeki enerji gereksiniminin bütünüyle karşılanabileceği düşünülmektedir (Leggett, 2000, s. 245).

Güneş enerjisi ısı ve elektrik enerjisi uygulamalarında kullanılmakta olup, var olan teknoloji ile sağlanan ekonomik şartlarda, özellikle ısı enerjisi kullanımı önem kazanmıştır. Amaca bağlı olarak bu enerjinin kullanım alanları çeşitlidir. Uygulamalar konut sanayi işletmelerinde ve kırsal kesime elektrik üretimi şeklinde sürmektedir (Mazi & İzci, 2004, s. 245).

Uygulanacak hibrid sistemde güneş enerjisi ve rüzgâr enerjisi kullanılacağından teorik çerçevede bu iki enerji çeşidine geniş ölçüde yer verilmiştir.

1.1.1.5.1. Güneş Enerjisinin Kullanım Alanları

Günümüzde, gelişen teknoloji ile birlikte güneş enerjisinin kullanım alanları artmakta ve değişik sahalarda yer almaktadır (Kılıç, 2015, s. 37).

- Evlerin ve diğer binaların elektrik enerjisi ihtiyacının karşılanmasında,
- Bina, ev ve seralar gibi çeşitli mekânların ısıtılması ve sıcak su elde edilmesinde,
- Soğutma işlemlerinde,

- Kurutma işlemlerinde,
- Suyun damıtılması işlemlerinde,
- Bahçe aydınlatmasında, taşıt yollarının ve sokakların aydınlatılmasında,
- Trafik işaret lambalarının enerji ihtiyaçlarının karşılanmasında,
- Hesap makinelerinde ve saatlerde,
- Cep telefonlarının ve diğer taşınabilir cihazların şarj edilmesi işlemlerinde,
- Yapay uydularda ve güneş kulelerinde,
- Güneş arabalarında (Henüz prototip aşamadır.),
- Uçaklarda (Henüz deneysel aşamadır.),
- Yemek pişirmede

Bunlar kısaca şekiller yardımıyla şöyle özetlenebilir (Alternatürk, 2017):

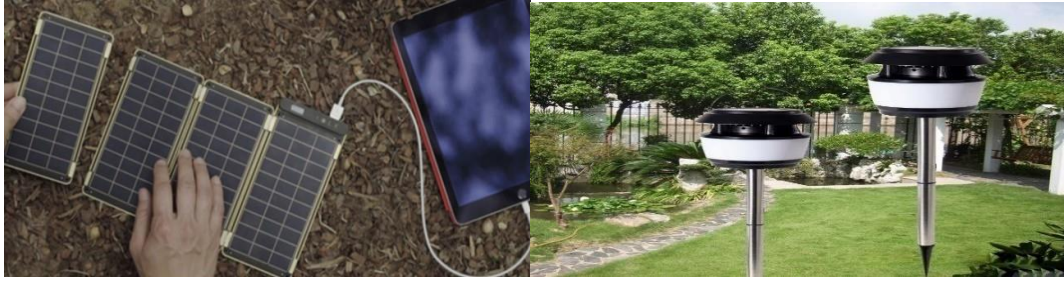
Trafik İşaret Lambalarında: Trafik lambalarının geneli güneş enerjisi ile çalışmaz. Bu tür lambalar bilhassa şebekelerden uzak yerlerde kullanılır. Lambanın üzerinde yer alan güneş pili hem lambaya ışık temin eder hem de kalan enerjiyi gece kullanılmak üzere bataryada depolar.



Şekil 1-10. Güneş Enerjisinin Trafik Lambaları Ve Evlerin Çatılarında Kullanımı

Evlerin Elektrik Gereksinimlerinin Karşılamaında: Evlerin çatısına konan güneş panelleri (güneş pilleri) büyüklükleri oranında elektrik üretmektedir. Üretilen elektrik çevreye faydalı olur ve paneller uzun ömürlü olup neredeyse hiç bakıma ihtiyaç duyulmadan uzun yıllar çalışabilmektedir.

Cep Telefonlarının Şarj Edilmelerinde: Cep telefonu gibi taşınabilir cihazları şarj etmek için ufak güneş pilleri kullanılmaktadır.



Şekil 1-11. Güneş Enerjisinin Bahçe Aydınlatması Ve Elektronik Şarjlarda Kullanımı

Bahçe aydınlatmasında: Üst bölgesinde güneş pili barındıran lambalar gece boyunca ışık yayarak masrafsız aydınlanma sağlamaktadır.

Sıcak Su Üretilmesinde: Çatılara yerleştirilen kolektörler aracılığıyla güneşin ısıtma etkisinden yararlanarak su ısıtılmaktadır. Isıtılan su evin sıcak su ihtiyacının bütünü karşılayabilmektedir.



Şekil 1-12. Güneş Enerjisinin Sokak Aydınlatmalarında Kullanımı

Sokak Aydınlatmasında: Taşıt yollarını veya sokakları aydınlatmak ciddi maliyetler oluşturur. Henüz yaygınlık kazanmasa da sokak aydınlatmada güneş pillerinden yararlanılmaktadır.

Güneş Arabalarında: Güneş enerjisi kullanılan otomobiller henüz prototip aşamasındadır. Ancak teknolojideki ilerlemeler ilerde güneş enerjisiyle çalışan otomobiller ile seyahati olanaklı hale getirecektir.



Şekil 1-13. Güneş Enerjisinin Araçlarda Ve Uçaklarda Kullanımı

Uçaklarda: Güneş enerjisinin uçaklarda kullanımını henüz deney aşamasındadır. Yapılan çalışmalar ile gelecekte yakıtsız uçuş imkânı sağlanabilecektir.

Hesap Makinelerinde: Hesap makineleri ufak güneş hücreleri barındırırlar. Bu tür hesap makineleri pil değiştirme sorunu olmadan yıllarca çalışabilmektedir.



Şekil 1-14. Güneş enerjisinin hesap makinelerinde kullanımı

Yapay uydularda ve güneş kulelerinde: Yapay uydularda uzun yıllar uzayda bulunan uyduların elektronik parçaları ihtiyaç duyulan enerjiyi güneş panellerinden alır. Bütün uyduda elektrik üretmek için güneş paneli bulunmaktadır.

Güneşle soğutma sistemlerinde: Güneş enerjisi ile üretilen sıcak su bazı ek düzeneklerle soğuk su üretilmesinde de kullanılır.



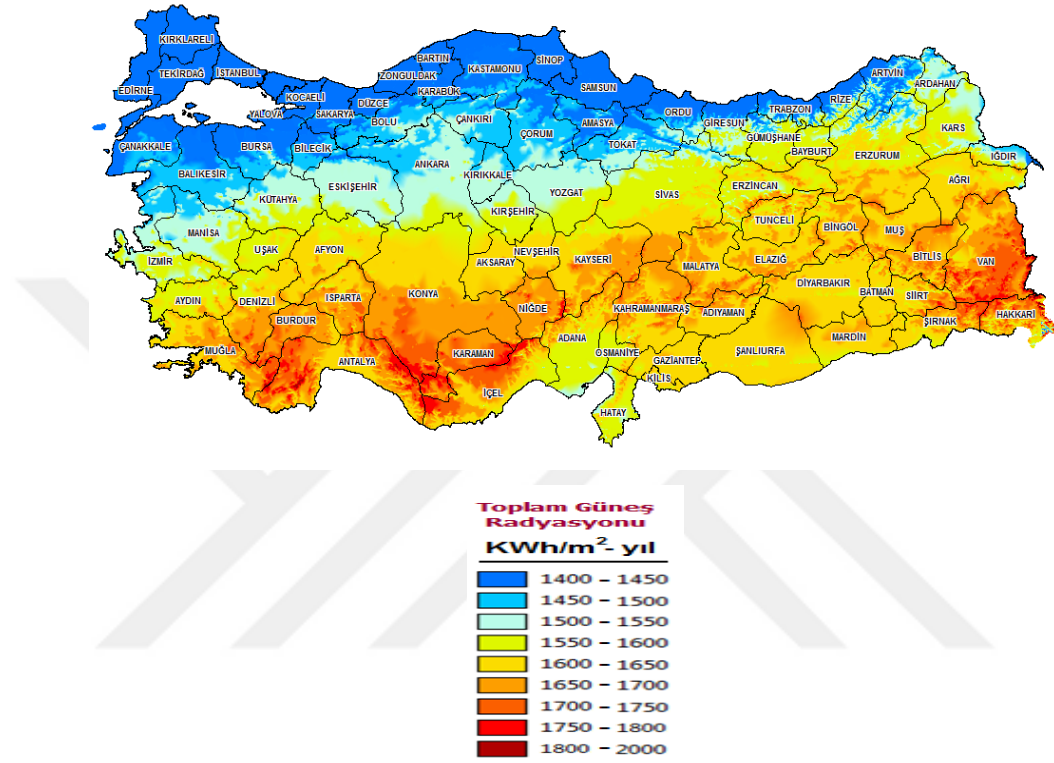
Şekil 1-15. Güneş Enerjisinin Giysi Ve Çantalarda Kullanımı

Giysi veya Çantalarda: Mobil cihazları sürekli çalışır kılmak için çanta, giysi vb. eşyalara küçük güneş pilleri takılarak güneş enerjisinden yararlanılmaktadır.

1.1.1.5.2. Türkiye’de Güneş Enerjisi

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB) tarafından hazırlanan raporlara göre Şekil 1.16 Türkiye'nin Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlası (GEPA) ve Şekil 1.16 Türkiye Global Radyasyon Değerleri (KWh/m²-gün) ve Fotovoltaik (PV) Tipi-Alan-Üretilebilecek Enerji (Kilo Watt saat (kWh) -Yıl) miktarları oransal olarak

belirtilmektedir. Bu raporda belirtilen değerlere göre Türkiye'nin yıllık toplam güneşlenme süresi 2.737 saat (günlük toplam 7,5 saat), yıllık toplam gelen güneş enerjisi 1.527 kWh/m².yıl (günlük toplam 4,2 kWh/m²) olduğu tespit edilmiştir (ETKB, 2017).



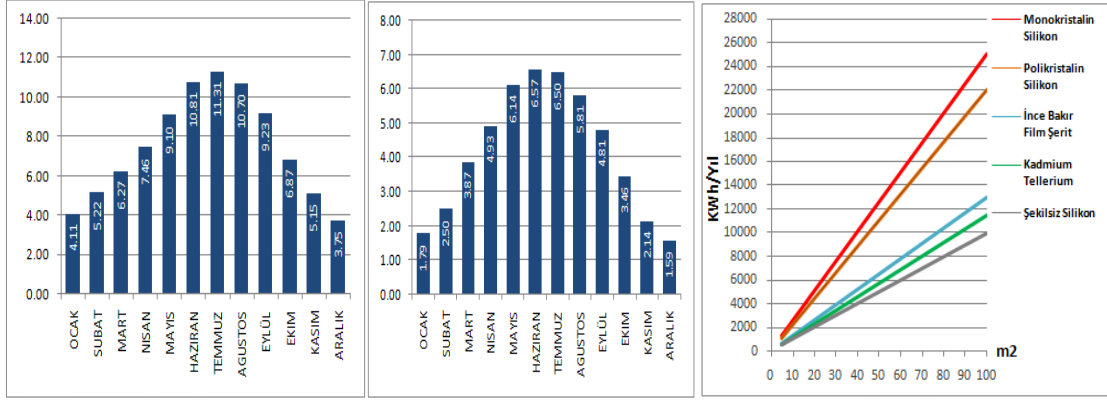
Şekil 1-16. Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlası

Türkiye'de yıllık ortalama güneş ışınımının toplamalarının değerleri hesaplanmış ve bu değerler Şekil 1.17'de açıklanmıştır. Şekil 1.17'ye bakıldığında en yüksek değer 2993 saat/ yıl ile güneydoğu Anadolu bölgesi ve toplam güneş enerjisi ise 1460 kWh/m²-Yıl olduğu gözlemlenmektedir. Güneşlenme süresinin en düşük olduğu bölgenin ise 1971 saat/yıl ile Karadeniz bölgesi ve toplam güneş enerjisi 1120 kWh/m²-Yıl olduğu saptanmıştır (Kılıç, 2015, s. 31).

Bölge	Toplam Güneş Enerjisi (kWh/m ² -Yıl)	Güneşlenme Süresi (Saat/Yıl)
Güneydoğu Anadolu	1460	2993
Akdeniz	1390	2956
Doğu Anadolu	1365	2664
İç Anadolu	1314	2628
Ege	1304	2738
Marmara	1168	2409
Karadeniz	1120	1971

Şekil 1-17. Türkiye'nin Güneşlenme Sürelerinin Bölgesel Durumu

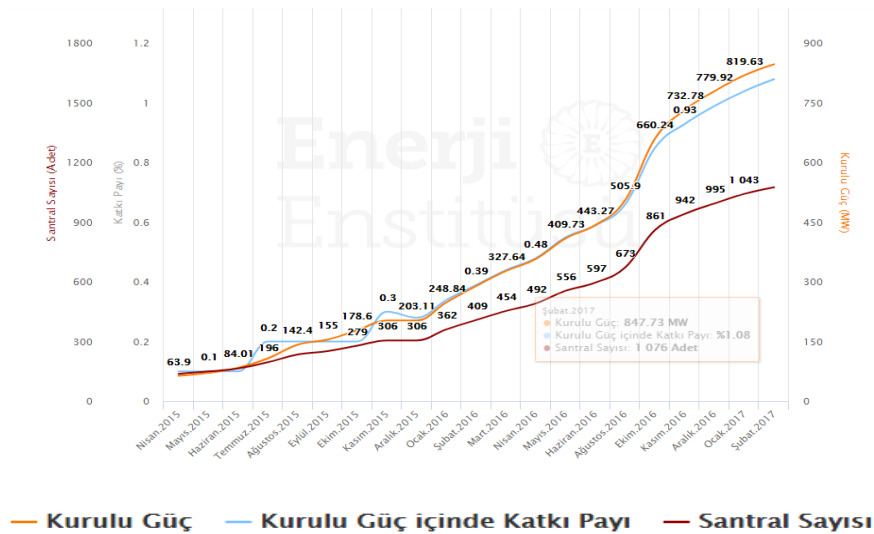
Ayrıca Şekil 1.18’de Türkiye'nin global radyasyon değerleri, güneşlenme süreleri ve PV Tipi alan üretilebilecek enerji grafikleri verilmiştir.



Şekil 1-18. Türkiye Global Radyasyon Değerleri (Kwh/M2-Gün), Güneşlenme Süreleri (Saat) Ve Pv Tipi Alan-Üretilebilecek Enerji (Kwh-Yıl)

Yukarıdaki şekilden de anlaşıldığı üzere Türkiye en yüksek ve en düşük sıcaklık değerlerini haziran-temmuz ve aralık- ocak aylarında almaktadır.

Türkiye'nin lisanssız güneş enerji gelişimi incelendiğinde şekil1.19'de ifade edildiği gibi Nisan 2015'te 63,9 MW olan kurulu güç Şubat 2017 itibariyle 847,73 MW'a yükselmiştir. Yine Nisan 2015'te kurulu güç içerisindeki katkı payı %0,1 iken Şubat 2017 itibari ile bu pay %1,08 'e yükselmiştir. Bu süre içerisinde kurulan santral sayısı ise Nisan 2015'te 138 iken Şubat 2017 yılında 1076 adede yükselmiştir.



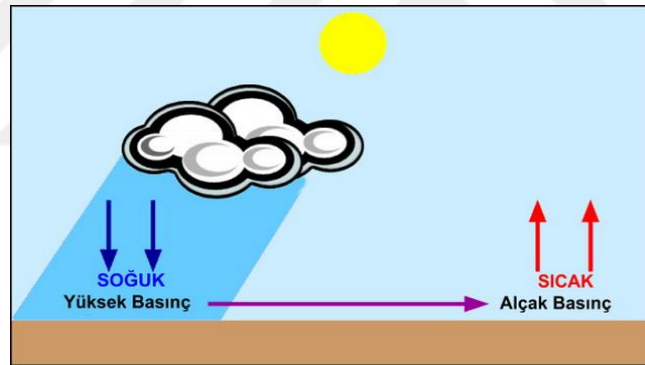
Şekil 1-19. Türkiye'deki Lisanssız Güneş Enerjisinin Gelişimi¹

¹ Kaynak: (Enerji Entitüsü, 2017)

1.1.1.6. Rüzgâr Enerjisi

Dünya, ihtiyaç duyduğu enerjinin tümünü güneşten almaktadır. Güneşten gelen enerjinin yeryüzündeki noktaları farklı ısıtması nedeniyle bu ışınımın neredeyse %1-2 si rüzgâr enerjisine dönüşür. Rüzgâr enerjisi güneş enerjisinin kinetik enerjiye dönüşmüş şeklidir.

Denizlerin ve karaların farklı ısınması ortaya bir basınç farkı çıkartmaktadır. Bu basınç farkı ise havanın hareketine yol açmaktadır. Şekil 1.20’de görüldüğü gibi yüksek basınçtan alçak basınca doğru havanın yatay hareketi rüzgâr olarak adlandırılmaktadır. Rüzgâr enerjisinden mekanik enerji veya elektrik enerjisi üretmek amacıyla yararlanılmaktadır. Elde edilen mekanik enerji genel olarak evlerde ve çiftliklerde sulama amacıyla kullanılmaktadır. Rüzgâr enerjisinden elektrik enerjisi üretmek amacıyla ise Rüzgâr Enerjisi Santrallerinden (RES) yararlanılmaktadır (Koç & Kaya, 2015, s. 43).



Şekil 1-20. Rüzgâr Oluşumu

Rüzgâr enerjisinden yararlanma düşüncesi insanlık tarihinde çok eskilere dayanmaktadır; yaklaşık 3000 yıl öncesine dayanan rüzgâr değirmenleri dünyanın ilk endüstrilerine güç vermiştir. Rüzgâr enerjisinden elektrik üretimi ilk kez 1891 yılında Danimarka’da gerçekleştirilmiştir. Birinci Dünya Savaşından sonra büyük şehirlere elektriğin gelmesi ve dizel yakıtların ucuz olmasından dolayı rüzgâr enerjisine olan araştırmalardaki ilgi azalmıştır. Fakat artan rekabet, petrol krizi ve artan fiyatlar sebebiyle maliyetin yükselmesi sonucunda rüzgâr enerjisine olan ihtiyaç gittikçe artmıştır. Son yirmi yıldan bu yana dünyada yenilenebilir enerji kaynakları içerisinde en hızlı gelişen enerji kaynağı rüzgâr enerjisi olmuştur. Bu gelişmenin altında yatan en önemli faktörlerden biriside rüzgâr enerjisinden alınan verimi oranının çok yüksek olmasıdır.

1.1.1.6.1. Rüzgâr Enerjisi Avantajları

Günümüzde enerjiye olan talebin dünyanı gelişen nüfusuna bağlı olarak hızla artması, fosil yakıtların artan maliyetleri ve ekosisteme olan olumsuz etkilerinin giderek artması fosil yakıtların artan maliyetleri, ekosisteme neden olan olumsuzlukların giderek artması ve teknolojilerin gelişmesine de bağlı olarak ülkeler yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmişlerdir. Bu nedenle Rüzgâr gücünden enerji üretiminin, yaşanan teknolojik gelişmelere bağlı olarak ekonomik değer kazanması yalnızca enerji sektörüne değil aynı zamanda ekosistemin bozulmadan devam etmesine de olumlu katkı sağlamaktadır. Rüzgâr gücünden enerji üretiminin yararları olarak; rüzgâr enerjisi santralleri ham madde sıkıntısı ve dış bağımlılığı olmayan, kısa sürede devreye alınabilen ve gerektiğinde sökülebilen, doğal bitki örtüsüne ve insan sağlığına olumsuz etkisi olmayan, kurulumu için çok az arazi gerektiren tesislerdir olması sayılabilir.

Rüzgâr enerjisi kullanımının bazı avantajları vardır. Bu avantajları şöyle sıralaya biliriz;

- Yenilenebilir Olması.
- Tükenmemesi
- Çevre Dostu Olması
- Yatırım Ve İşletme Maliyetinin Düşük
- Kısa Sürede Yararlanmaya Başlanabilmesi
- Diğer Kullanımlara Açık Olması
- Yerli Olması Nedeniyle Uluslararası Siyasi Ve Ekonomik Krizlerden Etkilenmemesi:
- Ticari Boyutunun Güç Geçtikçe Önem Kazanması
- Üretim Maliyetlerinin Azalması
- İstihdam Yaratma Gücü
- Tesis Kurulumu Yönünden Avantajlı Olması
- Söküm Maliyetinin Düşük Olması

1.1.1.6.2. Rüzgâr Enerjisinin Dezavantajları

Petrol, doğalgaz, kömür gibi fosil yakıtlarının tüketilmesi büyük ölçüde çevresel ve sosyal hasara yol açan emisyonlara neden olduğu gibi, örneğin küresel iklim değişikliğine de adı geçen enerji kaynaklarının sebep olduğu görüşü vardır. Bu

yakıtlarla kıyaslandığında temiz olarak tanımlanabilecek olan rüzgâr enerjisinin sebep olduğu bazı vardır (Akova, 2008, s. 43).

- Arz-Talep Uyumsuzluğuna bağlı olarak rüzgâr esintisinin ne zaman olacağını bilinmemesi,
- Rüzgâr Enerji Santrali Teknoloji
- Zayıf Ulusal Sistemler
- Gürültü
- Fauna.
- Görsel/ Estetik Kaygılar
- Elektromanyetik Etki

1.1.1.6.3. Türkiye Ve Dünya'da Rüzgâr Enerjisi Potansiyeli

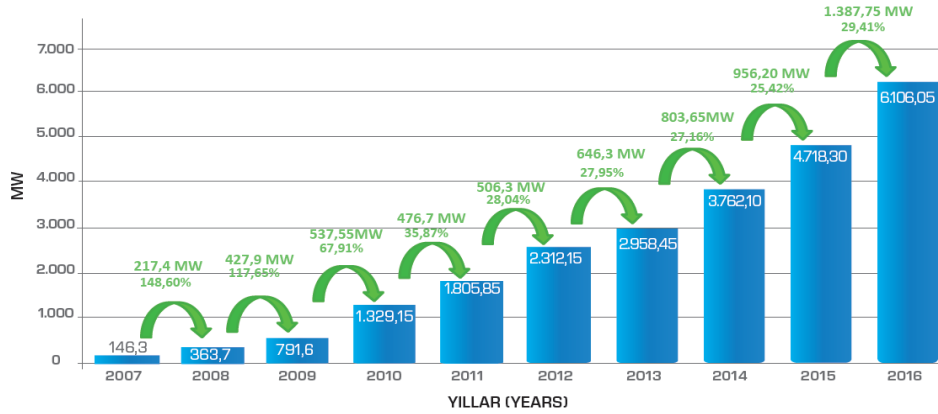
Yenilenebilir enerji genel müdürlüğün resmi sitesinde belirttiği bilgilere göre Türkiye'de yer seviyesinden 50 metre yükseklikte ve 7.5 m/s üzeri rüzgâr hızlarına sahip alanlarda kilometrekare başına 5 MW gücünde rüzgâr santrali kurulabileceği kabul edilmektedir. Bu kabuller ışığında Türkiye rüzgâr enerjisi potansiyeli 48.000 MW olarak belirlenmiştir. Bu potansiyele karşılık gelen toplam alan ise Türkiye yüz ölçümünün %1.30'una denk gelmektedir (ETKB, 2017).

Türkiye'nin Rüzgâr Enerjisi Santralleri(RES) incelendiğinde işletmedeki RES'ler ve lisanslı RES'ler olan rüzgâr enerji santralleri Şekil 1.21'de belirtilmiştir. Şekil incelendiğinde Türkiye'de kurulu rüzgâr enerjisi santralleri açısından yeşil işaretle belirtilen alanlar işletmedeki RES'leri ifade ederken kırmızı işaretle belirtilen alanlar ise lisanslı RES'leri belirtmektedir.



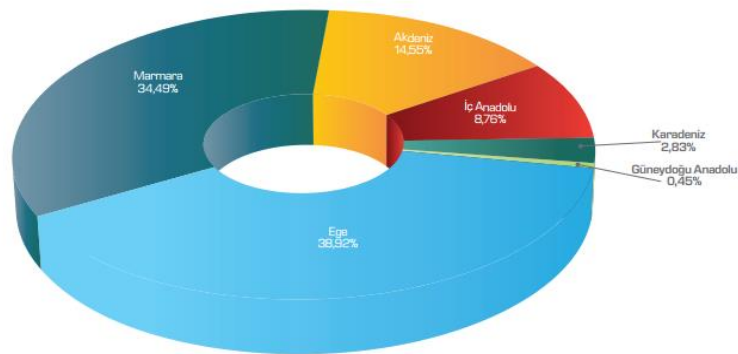
Şekil 1-21. Türkiye Rüzgâr Enerjisi Atlası

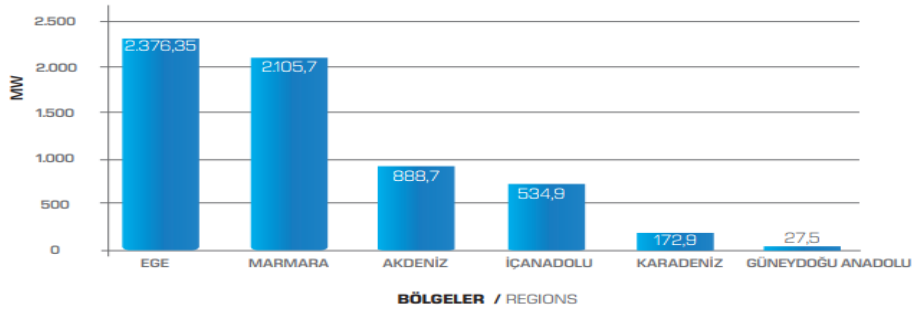
Türkiye'nin rüzgâr enerjisi yönünden yıllar itibarı ile göstermiş olduğu gösterge Şekil 1.22 incelendiğinde 2007 yılında 146,3 MW olan birikmiş kurulu güç 2017 Şubat raporlarına göre 2016 yılı sonunda 2007'e nazaran % 4072 artarak 6106,05 MW'a yükselmiştir. Yıllık kurulum miktarı olarak incelendiğinde ise 2008 yılında 217,4 MW iken 2016 yılı sonunda bu rakam 1.387,75 MW'a yükselmiştir (TUREB, 2017, s. 4).



Şekil 1-22. Türkiye'deki Rüzgâr Enerjisi Santralleri İçin Kümülatif Kurulum

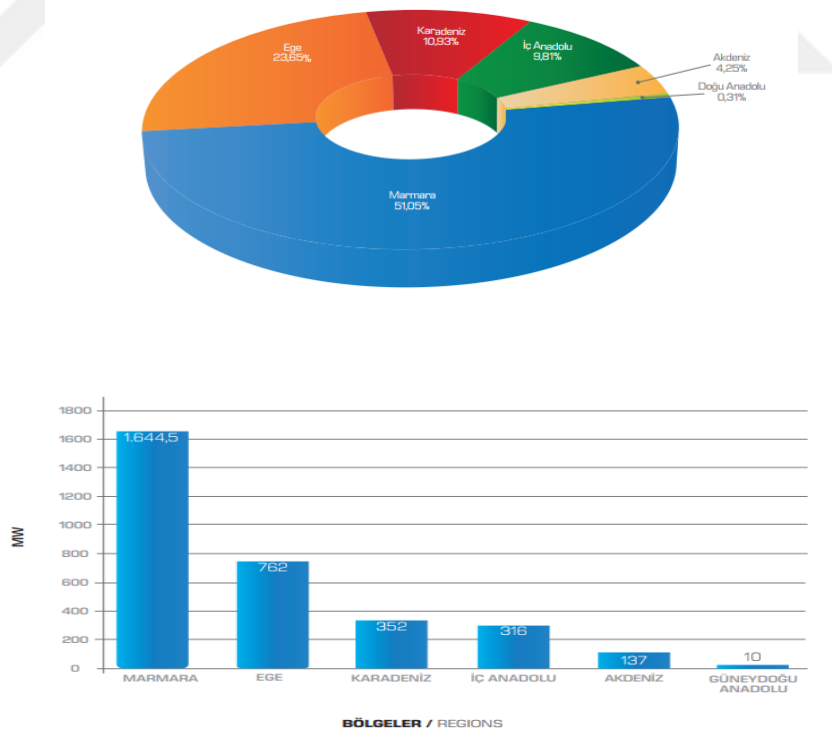
Bölgelere göre işletmedeki rüzgâr enerjisi santrallerinin dağılımı şekil 1.23 incelendiğinde en fazla rüzgâr enerjisi santrallerinin %38,92 ile Ege bölgesinde en az rüzgâr enerji santrallerinin ise %0,45 ile Güneydoğu Anadolu bölgesinde olduğu görülmektedir. Ege bölgesinde kurulu güç payı incelendiğinde 2.376,35 MW iken Güneydoğu Anadolu bölgesinde bu miktar 27,5 MW olarak görülmektedir.





Şekil 1-23. İşletmedeki Rüzgâr Enerjisi Santrallerinin Bölgelere Göre Dağılımı

Lisanslı rüzgâr enerji santrallerinin dağılımı aşağıda şekil 1.24'te belirtildiği üzere en fazla lisanslı rüzgâr enerjisi santrali % 51,05 ile Marmara bölgesinde en az santral ise %0,31 ile güneydoğu Anadolu bölgesinde olduğu görülmektedir. Santrallerin kurulu payına göz gezdirildiğinde ise en fazla 1.644,5 MW ile Marmara bölgesi birinci sırada yer alırken 10 MW ile güneydoğu Anadolu bölgesi ise son sırada yer almaktadır (TUREB, 2017, s. 15).



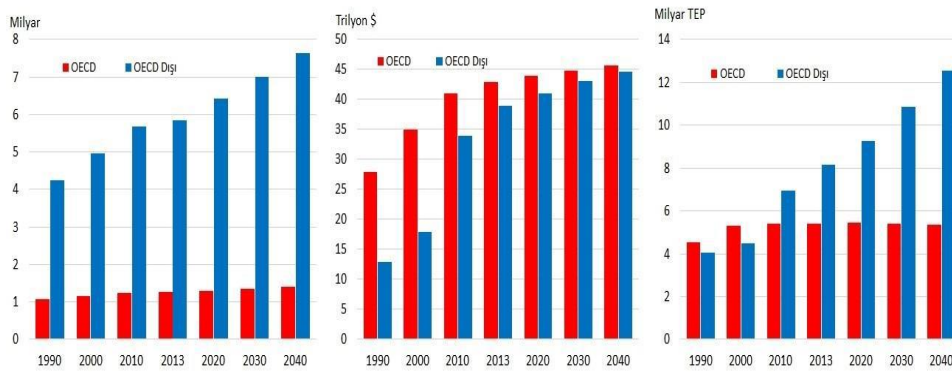
Şekil 1-24. Lisanslı Rüzgâr Enerji Santrallerinin Dağılımı

1.2. DÜNYA VE TÜRKİYE'DE ENERJİ GÖRÜNÜMÜ

1.2.1. Dünyada Enerji Ve Tabii Kaynaklar Görünümü

Nüfus oranındaki hızlı artış, artan sanayileşme çalışmaları ve kentleşme ile paralel bir şekilde dünyada kullanılan birincil enerji tüketimi de artmaktadır. Nitekim yapılan araştırmalar incelendiğinde birincil enerji tüketiminin atmasındaki en büyük etken nüfusun giderek artması ve ülkelerin gelişimine bağlı olarak kişi başına düşen gelir seviyesinin yükselmesidir.

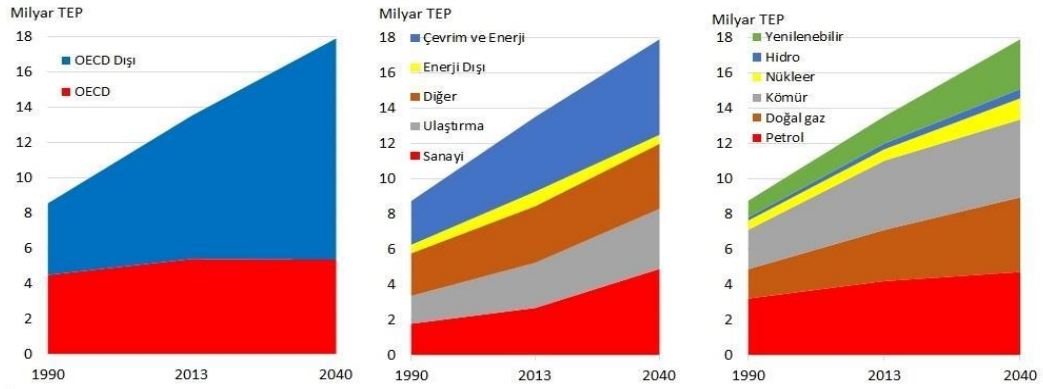
Uluslararası Enerji Ajansı (UEA)'nın gelecekteki enerji ihtiyacının ne kadar olacağını belirlemek amacıyla hazırladıkları Şekil 1.23'te de belirtildiği üzere nüfus, gelir ve TEP gibi farklı senaryoların hesaplamalarına göre dünya nüfusunun 2040 yılında toplamda yaklaşık olarak 9 milyara yükseleceği, yürürlükte olan mevcut politikalar ile 13,5 milyar ton eşdeğerli petrol (TEP) olan dünya öncelikli enerji talebinin 2040 yılında %45lik bir oran artışıyla toplamda 16,9 milyar TEP olacağı tahmin edilmektedir. Yeni politikalara göre ise %32,9 oranlık bir artış ile toplamda 17,9 milyar TEP olacağı tahmin edilmektedir (ETKB, 2017).



Şekil 1-25. Nüfus, Gelir ve Birincil Enerji Talebi Projeksiyonları

Söz konusu senaryoların tamamına göre 2040 yılına kadar olan dönemde kömür ve petrol paylarının nispeten azalmasına rağmen fosil yakıtlar hâkim kaynaklar olmaya devam edecektir.

Dünyadaki enerji talebinin bölgelere, kaynaklara ve sektörlere göre dağılımı ise Şekil 1.26'da belirtilmiştir.



Şekil 1-26. Dünyada Enerji Talebinin Bölgelere, Sektörlere ve Kaynaklara Göre Dağılımı

Şekil 1.26 incelendiğinde dünya enerji tüketiminde en fazla büyüme oranı yıllık ortalama %1,5 ile doğalgaz rezervlerine aittir. Benzer şekilde doğalgazı sırayla yıllık ortalama % 0,4 büyümeyle petrol ve % 0,2 yıllık ortalama büyüme oranıyla kömür rezervleri izlemektedir. Bu oranlardan çıkan sonuç neticesinde petrol rezervlerinin yaklaşık 51 yıl, doğalgaz rezervlerinin 51 yıl ve kömür rezervlerinin ise ancak 114 yıl dünyanın enerji ihtiyacını karşılayacağı belirtilmektedir.

1.2.1.1. Enerji Yatırımları

Dünyadaki enerji talebi dikkate alındığında her ülkenin enerji ihtiyacına olan talep farklılık göstermektedir. Artan bu talep miktarını karşılamak amacıyla küresel ölçekte yapılan enerji yatırımları her yıl artmaktadır. Uluslararası enerji ajansından alınan verilere göre üçte ikisi Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD) dışı ülkelerde olmak üzere 2040 yılına kadar enerji sektörüne toplamda 66,5 trilyon dolar yatırım yapılacağı tahmin edilmektedir (ETKB, 2017, s. 4)



Şekil 1-27. 2015-2040 Arasında Yeni Politikalar Dikkate Alındığında Kaynaklara Göre Enerji Arzı Altyapısı İçin Yatırımlar

Şekil 1.27'ye bakıldığında yapılacak olan yatırımların %35'i 23,275 trilyon dolar ile Enerji Verimliliği Sektörüne, %12'ü 7,98 trilyon dolarlık kısmı Elektrik sektörüne, %40'ı 26,6 trilyonluk kısmı fosil yakıtlar Sektörüne, %11'i 7,315 trilyonluk kısmı yenilenebilir enerji Sektörüne ve %2'si olan 1,33 trilyonluk kısmı ise Karbon azaltımına yapılacağı tahmin edilmektedir.

1.2.1.2. Dünya Yıllık Enerji Tüketimi Ve Elektrik Üretimi

Birincil enerji kaynaklarının dünyada tüketimine odaklanıldığında Amerika Birleşik Devletleri ve Çin ilk sırada yer almaktadır. Birincil enerji tüketim miktarı konusunda bu iki ülkenin dünya birincil enerji tüketimi payının yaklaşık %41 'ini oluşturmaktadır. Şekil 1.28'de dünyada ilk 25 sırada olan ülkelerin birincil enerji tüketim tutarları ve yüzdeler dilim içerisindeki payı verilmiştir. Şekil incelendiğinde Türkiye dünya sıralamasında 2015 yılsonu itibariyle 126,9 milyon TEP tüketimi ile 19. Sırada bulunmaktadır.

ÜLKE	2013	2014	2015	Dünya Toplamındaki Payı (%)	Sıra
Çin	2.903,9	2.970,3	3.014,0	22,9%	1
ABD	2.271,7	2.300,5	2.280,6	17,3%	2
Hindistan	626,0	666,2	700,5	5,3%	3
Rusya	688,0	689,8	666,8	5,1%	4
Japonya	465,8	453,9	448,5	3,4%	5
Kanada	335,0	335,5	329,9	2,5%	6
Almanya	325,8	311,9	320,6	2,4%	7
Brezilya	290,0	297,6	292,8	2,2%	8
Güney Kore	270,9	273,1	276,9	2,1%	9
İran	247,6	260,8	267,2	2,0%	10
Suudi Arabistan	237,4	252,4	264,0	2,0%	11
Fransa	247,4	237,5	239,0	1,8%	12
Endonezya	175,0	188,3	195,6	1,5%	13
Birleşik Krallık	201,4	188,9	191,2	1,5%	14
Meksika	188,9	190,0	185,0	1,4%	15
İtalya	155,7	146,8	151,7	1,2%	16
İspanya	134,2	132,1	134,4	1,0%	17
Avustralya	130,7	129,9	131,4	1,0%	18
Türkiye	120,3	123,9	126,9	1,0%	19
Tayland	120,3	123,4	124,9	0,9%	20
Güney Afrika	124,6	128,0	124,2	0,9%	21
Tayvan	109,9	111,4	110,7	0,8%	22
BAE	97,2	99,0	103,9	0,8%	23
Polonya	96,0	92,4	95,0	0,7%	24
Ukrayna	114,7	101,0	85,1	0,6%	25
TOPLAM	12.873,1	13.020,6	13.147,3	100,0%	

Şekil 1-28. Dünya Enerji Tüketimi Ve Elektrik Üretimi (Yıllık)²

² Kaynak: (ETKB, 2017, s. 8)

Birincil enerji tüketim payı içerisindeki en önemli kalemlerden biri olan elektrik üretim değerleri Şekil 1.29 dikkate alındığında nüfus yoğunluğunun fazlalığı ve enerji tüketim değerlerine bağlı olarak %42 ile 10.113,6 Terawatt saat (TWh) elektrik üreterek yine Amerika Birleşik Devletleri ve Çin ilk iki sırada yer almaktadır. Tablo 1.5 incelendiğinde Türkiye 2015 yılı sonu itibariyle dünyada 17. Sırada yer almakta ve 261,8 TWh üretmektedir. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığınca yayınlanan 2017 Ocak ayı tabii kaynaklar raporlarından alınan veriler ışığında 2015'te 261,0 milyar TWh olan elektrik üretimi 2016 yılı sonu itibariyle 278,4 milyar TWh'ye yükselmiştir.

ÜLKE	Miktar (TWh)	Dünya Toplamındaki Payı (%)	SIRA
Çin	5.810,6	24,1%	1
ABD	4.303,0	17,9%	2
Hindistan	1.304,8	5,4%	3
Rusya	1.063,4	4,4%	4
Japonya	1.035,5	4,3%	5
Almanya	647,1	2,7%	6
Kanada	633,3	2,6%	7
Brezilya	579,8	2,4%	8
Fransa	568,8	2,4%	9
Güney Kore	522,3	2,2%	10
Birleşik Krallık	337,7	1,4%	11
Suudi Arabistan	328,1	1,4%	12
Meksika	306,7	1,3%	13
İran	281,9	1,2%	14
İtalya	281,8	1,2%	15
İspanya	278,5	1,2%	16
Türkiye	261,8	1,1%	17
Tayvan	258,0	1,1%	18
Avustralya	253,6	1,1%	19
Güney Afrika	249,7	1,0%	20
Endonezya	234,7	1,0%	21
Mısır	180,6	0,7%	22
TOPLAM DÜNYA	24.097,7	100%	

Şekil 1-29. Ülkelerin 2015 Yılı İtibari ile Elektrik Üretim Değerleri³

1.2.2. Türkiye'de Enerji Ve Tabii Kaynaklar Görünümü

Dünyadaki enerji ve tabii kaynaklar görünümü incelenirken Türkiye'deki enerji miktarlarının görünümü de verildiğinden tekrar verilmeyecek ve Türkiye'de enerji kaynaklarından üretilen elektrik enerjisi görünümü verilecektir. Türkiye enerji görünümüne bakıldığında 2002 yılında 129,400 kWh olan elektrik üretim miktarı son 14 yılda ortalama %50 artarak 273,387 kWh yükselmiştir. Şekil 1.30'a bakıldığında 2002 yılında 132,553 kWh olan elektrik tüketimi üretimdeki artışa paralel bir şekilde artış göstermiş ve 2016 yılında 2 katına çıkarak 278,345 kWh'a yükselmiştir. 2017 yılı ilk çeyreğinde elektrik üretim verileri incelendiğinde 2002 yılında meydana gelen

³ Kaynak: (ETKB, 2017, s. 9)

toplam elektrik üretimi 129,400 kWh iken ekonomik gelişmelere bağlı olarak 2017 yılının ilk 3 ayında 2002 yılı toplam elektrik üretiminin %50'si kadarlık kısmının üretildiği görülmektedir.

Ayrıca Türkiye elektrik üretim ve tüketim miktarındaki artış oranı incelendiğinde son 14 yılda üretim miktarındaki artış oranı yıllık ortalama %4,4 iken tüketim miktarındaki artış oranı üretim miktarına paralel olarak yıllık ortalama %4,7 dolaylarında gerçekleşmiştir.

YIL	ÜRETİM	İTHALAT	İHRACAT	TÜKETİM	Üretim Artış Oranı	Tüketim Artış Oranı
2002	129.400	3.588	435	132.553	5,4%	4,5%
2003	140.581	1.158	588	141.151	8,6%	6,5%
2004	150.698	464	1.144	150.018	7,2%	6,3%
2005	161.956	636	1.798	160.794	7,5%	7,2%
2006	176.300	573	2.236	174.637	8,9%	8,6%
2007	191.558	864	2.422	190.000	8,7%	8,8%
2008	198.418	789	1.122	198.085	3,6%	4,3%
2009	194.813	812	1.546	194.079	-1,8%	-2,0%
2010	211.208	1.144	1.918	210.434	8,4%	8,4%
2011	229.395	4.556	3.645	230.306	8,6%	9,4%
2012	239.497	5.826	2.954	242.370	4,4%	5,2%
2013	240.154	7.429	1.227	246.357	0,3%	1,6%
2014	251.963	7.953	2.696	257.220	4,9%	4,4%
2015	261.783	7.135	3.194	265.724	3,9%	3,3%
2016	273.387	6.400	1.442	278.345	4,4%	4,7%

Şekil 1-30. Türkiye Elektrik Enerjisi Görünümü (GWh)⁴

1.2.2.1. Türkiye'de Elektrik Enerjisi Üretimi

2016 yılı sonu itibariyle 273,387 GWh olan elektrik üretiminin 184,889 GWh'lık kısmı termik santrallerden, 67,268 GWh'lık kısmı hidroelektrik santrallerden, 21,230 GWh ise diğer yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlanmıştır. Türkiye'deki ekonomik gelişmelere bağlı olarak Türkiye'deki elektrik enerjisi üretim değerleri incelendiğinde 2007 yılında yapılan çalışmalar neticesinde yenilenebilir enerji kaynaklarımızdan üretilen elektrik miktarında çok büyük bir artış meydana gelmiştir. Yenilenebilir enerji kaynaklarından rüzgâr ve jeotermal ile elektrik üretimimiz 2002 yılından bu tarafa neredeyse 97 katına çıkarak ve 2016 yılsonu değerlerine göre rekor seviyeye yükselerek 2002 yılındaki 153 GWh seviyelerinden 2016 yılı sonu itibariyle 21.268 GWh düzeyine ulaşmıştır. Ayrıca tabloda Türkiye'deki elektrik enerjisi üretimi

⁴ Kaynak: (ETKB, 2017, s. 15)

bakımından meydana gelen artış incelendiğinde 2009 yılında bir düşüş meydana gelmiş ve 2009 dışındaki son 14 yıldaki ortalama artış oranı yaklaşık yüzde 8,9 oranında gerçekleşmiştir.

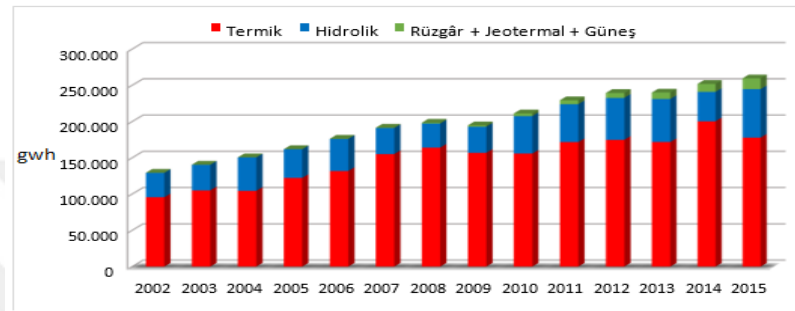
YIL	TERMİK	HİDROLİK	JEOTERMAL+ RÜZGÂR + GÜNEŞ	TOPLAM	ARTIŞ (%)
2002	95.563	33.684	153	129.400	5,4%
2003	105.101	35.330	150	140.581	8,6%
2004	104.464	46.084	151	150.698	7,2%
2005	122.242	39.561	153	161.956	7,5%
2006	131.835	44.244	221	176.300	8,9%
2007	155.196	35.851	511	191.558	8,7%
2008	164.139	33.270	1.009	198.418	3,6%
2009	156.923	35.958	1.931	194.813	-1,8%
2010	155.828	51.796	3.585	211.208	8,4%
2011	171.638	52.339	5.418	229.395	8,6%
2012	174.872	57.865	6.760	239.497	4,4%
2013	171.812	59.420	8.921	240.154	0,3%
2014	200.417	40.645	10.901	251.963	4,9%
2015	177.866	66.903	14.922	259.690	3,1%
ORAN (2015)	68,5%	25,8%	5,7%	100%	-
2016 Mart Sonu	43.664	17.405	4.711	65.781	

Şekil 1-31. Kaynak Bazında Türkiye Elektrik Enerjisi Üretimi (Gwh)⁵

Türkiye Elektrik üretimi kaynak bazında incelendiğinde Türkiye'deki elektrik enerjisi üretiminin 2002 yılında yenilenebilir enerji kaynaklarından yaklaşık %0,1 düzeyinde karşılandığı görülmektedir. 2016 yılı sonu itibariyle ise bu oranın yaklaşık %8 düzeyine yükseldiği görülmektedir. Ayrıca Şekil 1.32 incelendiğinde 2016 yılı sonunda üretilen elektrik enerjisi miktarının yaklaşık %68'i termik santrallerden üretilirken %24'lük kısmının ise termik santrallerden üretildiği görülmektedir.

⁵ Kaynak: (ETKB, 2017, s. 16)

YIL	TERMİK	HİDROLİK	RÜZGAR+GÜNEŞ + JEOTERMAL
2002	73,9%	26,0%	0,1%
2003	74,8%	25,1%	0,1%
2004	69,3%	30,6%	0,1%
2005	75,5%	24,4%	0,1%
2006	74,8%	25,1%	0,1%
2007	81,0%	18,7%	0,3%
2008	82,7%	16,8%	0,5%
2009	80,6%	18,5%	1,0%
2010	73,8%	24,5%	1,7%
2011	74,8%	22,8%	2,4%
2012	73,0%	24,2%	2,8%
2013	71,5%	24,7%	3,7%
2014	79,5%	16,1%	4,3%
2015	68,5%	25,7%	5,8%
2016	67,6%	24,6%	7,8%



Şekil 1-32. Türkiye Elektrik Enerjisi Üretimimin Gelişimi⁶

Ayrıca şekil 1.32 incelendiğinde 2002 yılında yenilenebilir enerji kaynakları elektrik üretim payı içerisinde çok düşük bir miktara sahipken 2016 yılı sonunda bu oran açık bir şekilde gözle görülür derecede artmıştır.

1.2.2.2. Türkiye'de Elektrik Enerjisinin Birincil Enerji Kaynaklarına Göre Dağılımı

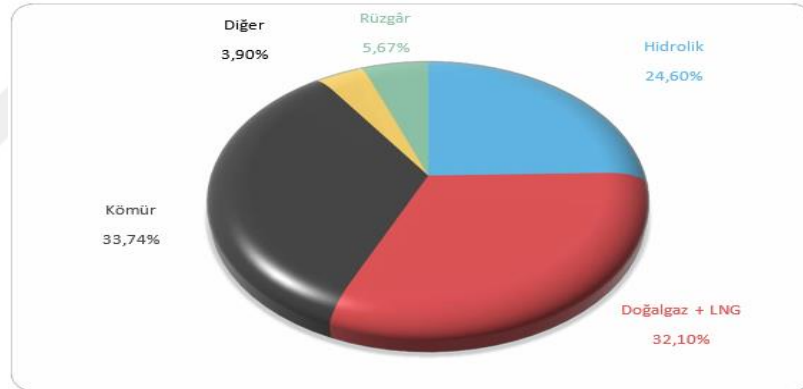
Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'ndan alınan veriler ışığında Türkiye'deki elektrik enerjisi üretiminin birincil enerji kaynaklarına göre dağılımı Şekil 1.33 yardımıyla incelendiğinde 2016 yılı sonunda termik santrallerden sağlanan elektrik enerjisi %67,6% 24,6 ile hidrolik ve % 7,8 oranı ile Rüzgâr ve Jeotermal enerji kaynaklarından sağlanan Elektrik üretimi takip ettiğini belirtmiştik.

Ayrıca Şekil 1.34 incelendiğinde 2014 yılında termik santrallerden sağlanan elektrik üretim Payı %79,5 iken bu oran 2016 yılında %67,63 oranına düşmüştür. Yenilenebilir enerji kaynaklarından olan hidrolik enerjiden sağlanan üretim payı %16,1'den %24,6'ya yükselmiştir. Rüzgâr ve jeotermal enerji kaynaklarından sağlanan elektrik üretim payı çok büyük bir gelişim göstererek %4,3'ten %7,41 oranına yükselmiştir.

⁶ Kaynak: (ETKB, 2017, s. 17)

		2014		2015		2016	
BİRİNCİL ENERJİ KAYNAĞI		ELEKTRİK ÜRETİMİ (GWh)	TOPLAM ÜRETİM İÇİNDEKİ PAYI	ELEKTRİK ÜRETİMİ (GWh)	TOPLAM ÜRETİM İÇİNDEKİ PAYI	ELEKTRİK ÜRETİMİ (GWh)	TOPLAM ÜRETİM İÇİNDEKİ PAYI
KÖMÜR	Taşkömürü+ İthal Kömür+ Asfaltit	39.647	15,7%	44.830	17,12%	53.778	19,67%
	Linyit	36.615	14,5%	31.336	11,97%	38.460	14,07%
SIVI YAKITLAR	FUEL-OİL	1.663	0,66%	980	0,37%	1.103	0,40%
	MOTORİN	482	0,19%	1.244	0,48%	1.548	0,57%
	LPG		0,00%		0,0%		0,0%
	Nafta		0,00%		0,0%	2	0,00%
DOĞALGAZ + LNG		120.576	47,9%	99.219	37,9%	87.820	32,1%
YENİLENEBİLİR ATIK		+1.433	0,57%	1.758	0,67%	2.179	0,80%
TERMİK		200.417	79,5%	179.366	68,52%	184.889	67,63%
HİDROLİK		40.645	16,1%	67.146	25,6%	67.268	24,6%
RÜZGÂR		8.520	3,4%	11.652	4,45%	15.492	5,67%
JEOTERMAL		2.364	0,9%	3.424	1,31%	4.767	1,74%
GÜNEŞ		17,4	0,01%	194	0,07%	972	0,36%
GENEL TOPLAM		251.963	100%	261.783	100%	273.387	100%

Şekil 1-33. Türkiye Elektrik Üretimine Birincil Enerji Kaynaklarına Göre Dağılımı (Gwh)



Şekil 1-34. 2016 Yılı Sonu Kaynak Düzeyinde Türkiye Elektrik Üretim Oranları⁷

1.2.2.3. Türkiye Elektrik Enerjisi Üretimine Kaynaklara ve Üretici Kuruluşlara Göre Dağılımı

Gelişmiş ülkelerin ekonomileri dikkate alındığında yapılan yatırımlar devlet elinden çok özel sektör tarafından yapılmaktadır. Bunun nedeni piyasalarda tekelliliğin önlenmesi ve bir rekabet ortamının yaratılmasıdır. Benzer şekilde Türkiye’de enerji sektörüne yapılan yatırımlar dikkate alındığında rekabete dayalı bir enerji piyasasının oluşturulması ve verilen hibe ve teşvikler ile yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretiminde sürdürülebilir bir büyümeyi temin etmek amacıyla birçok düzenleme yapılmıştır.

⁷ Kaynak: (ETKB, 2017, s. 18)

KURULUŞLAR	KAYNAK TİPİ	2002	2009	2012	2014	2015	2016
EÜAŞ	TERMİK	50.924	61.115	52.264	47.369	20.355	11.948
	HİDROLİK	26.304	28.338	38.311	23.100	34.964	34.630
	JEOTERMAL	105					
	TOPLAM	77.332	89.454	90.575	70.469	55.319	46.578
Üretim Şirketleri	TERMİK	44.640	95.808	122.608	153.048	159.012	172.942
	HİDROLİK	7.380	7.620	19.554	17.545	32.181	32.638
	RÜZGÂR	48	1.495	5.861	8.520	11.652	15.492
	JEOTERMAL		436	899	2.364	3.424	4.767
	GÜNEŞ				17,4	194	970
	TOPLAM	52.068	105.359	148.922	181.494	206.464	226.809
TOPLAM	TERMİK	95.563	156.923	174.872	200.417	179.366	184.889
	HİDROLİK	33.684	35.958	57.865	40.645	67.146	67.268
	RÜZGÂR	48	1.495	5.861	8.520	11.652	15.492
	JEOTERMAL	105	436	899	2.364	3.424	4.767
	GÜNEŞ				17,4	194	972
	TOPLAM	129.400	194.813	239.497	251.963	261.783	273.387

Şekil 1-35. Türkiye Elekt. Üretim. Kaynak Ve Üretici Kuruluşlara Göre Dağılımı (Gwh)⁸

Şekil 1.35'te verilen, Türkiye elektrik enerjisi üretiminin kaynaklara ve üretici kuruluşlara göre dağılımı incelendiğinde enerji sektörüne kamu tarafından yapılan yatırımlar 2002 yılında toplamda 77.332GWh iken 2016 yılında 46.568 GWh'te düşmüştür. Üretim şirketleri tarafından üretilen elektrik üretimi ise 2002 yılında 52.068 GWh iken 2016 yılında büyük bir artış ile 226.809 GWh'a yükselmiştir.

YIL	TOPLAM	ÖZEL KAMU	ÖZEL SEKTÖR	KAMU PAYI (%)	ÖZEL SEKTÖR PAYI (%)
2002	129.400	77.332	52.068	59,8%	40,2%
2003	140.581	60.506	80.074	43,0%	57,0%
2004	150.698	62.639	88.060	41,6%	58,4%
2005	161.956	66.931	95.025	41,3%	58,7%
2006	176.300	84.716	91.584	48,1%	51,9%
2007	191.55	92.327	99.231	48,3%	51,7%
2008	198.418	97.717	100.701	49,3%	50,7%
2009	194.813	89.454	105.359	45,9%	54,1%
2010	211.208	95.532	115.675	45,2%	54,8%
2011	229.395	92.351	137.045	40,3%	59,7%
2012	239.497	90.575	148.922	37,8%	62,2%
2013	239.293	79.998	159.296	33,4%	66,6%
2014	251.963	70.469	181.494	28,0%	72,0%
2015	261.783	55.319	206.464	21,1%	78,9%
2016	273.387	46.578	226.809	17,0%	83,0%

Şekil 1-36. Türkiye Elekt. Üretim. Özel Sektör Ve Kamuya Göre Dağılımı (Gwh)⁹

⁸ Kaynak: (ETKB, 2017, s. 20)



Şekil 1-37. Türkiye Elektrik Üretiminin Kamu Ve Özel Sektöre Göre Dağılımı¹⁰

Şekil 1.36 ve Şekil 1.37 incelendiğinde 2002 yılından itibaren ilerleyen yıllarda enerji sektöründe meydana gelen kamusal ve özel sektör üretimleri ve yüzdelerdeki değişim daha açık bir şekilde görülmektedir. 2002 yılında kamusal üretimin payı yaklaşık olarak %60'larda iken özel sektör üretimi %40'larda meydana gelmiştir. Yapılan teşvik ve benzeri uygulamalar ile kamusal yük azalmış ve 2016 yılı sonu itibariyle kamusal üretimin payı %17'ye düşerken özel sektör elektrik üretimi payı ise %83'lere yükselmiştir.

1.2.2.4. Türkiye Elektrik Enerjisi Kurulu Gücü

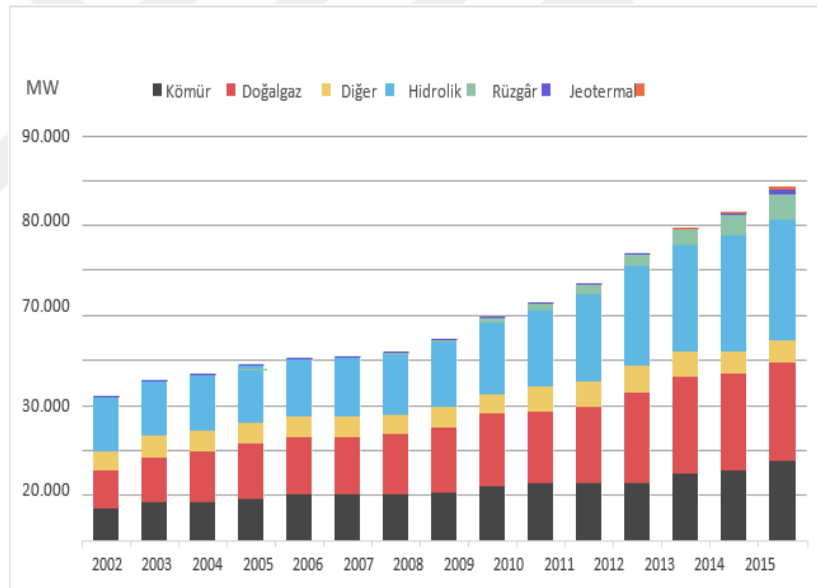
Türkiye Kurulu elektrik gücü 2002 yılında toplam 31.846 MW iken 2016 yılında 73.147 MW'a yükselmiştir. 2016 yılı Mart ayı sonunda yaklaşık 2.5 katına çıkarak 78.497 MW'a yükselmiştir. Şekil 1.38 incelendiğinde 2016 sonu itibari ile Türkiye'deki elektrik enerjisi kurulu gücünün %56,6'sı termik kaynaklardan oluşurken %34'ü hidrolik kaynaklardan, %7,3'ü Rüzgâr santrallerinden, %1,04'ü Jeotermal kaynaklardan ve son olarak %1,06'sı güneş enerjisi kaynaklarından oluşmaktadır.

⁹ Kaynak: (ETKB, 2017, s. 21)

¹⁰ Kaynak: (ETKB, 2017, s. 21)

YIL	TERMİK			HİDROLİK	RÜZGÂR	JEOTERMAL	GÜNEŞ	TOPLAM	ARTIŞ (%)
	Kömür	Doğal Gaz	Diğer						
2002	6.983	8.438	4.147	12.241	18,9	17,5		31.846	12,4
2003	8.239	10.053	4.683	12.579	18,9	15		35.587	11,7
2004	8.296	11.349	4.500	12.645	18,9	15		36.824	3,5
2005	9.117	12.275	4.487	12.906	20,1	15		38.820	5,4
2006	10.197	12.641	4.520	13.063	59	23		40.502	4,3
2007	10.097	12.853	4.322	13.395	146,3	23		40.836	0,8
2008	10.095	13.428	4.072	13.829	363,65	29,8		41.817	2,4
2009	10.501	14.555	4.284	14.553	791,6	77,2		44.761	7,0
2010	11.891	16.112	4.276	15.831	1.320	94,2		49.524	10,6
2011	12.491	16.005	5.436	17.137	1.729	114,2		52.911	6,8
2012	12.530	17.164	5.335	19.620	2.261	162,2		57.072	7,9
2013	12.563	20.255	5.830	22.289	2.760	310,8		64.007	12,2
2014	14.771	21.476	5.555	23.643	3.630	404,9	40,2	69.520	8,6
2015	15.483	21.261	5.159	25.868	4.503	623,9	248,8	73.147	5,2
2016	17.316	22.217	4.878	26.681	5.751	820,9	832,5	78.497	7,3

Şekil 1-38. Türkiye Elektrik Enerjisi Kurulu Gücü¹¹



Şekil 1-39. Kurulu Gücün Kaynaklara Göre Dağılımı¹²

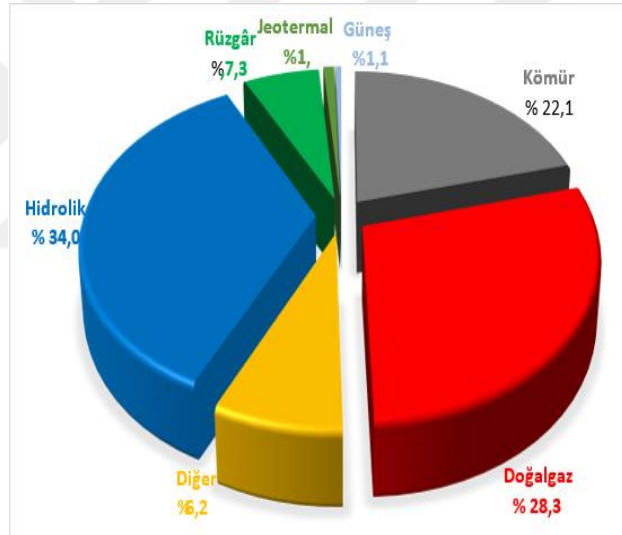
Ayrıca şekil 1.41’de verilen veriler incelendiğinde 2002 yılında %38.4’lük pay ile hidrolik kaynaklar ilk sırada yer alırken %26.5’lik pay ile doğalgaz, %0.1’lik pay ile Jeotermal + Güneş + Rüzgâr,%21.9’lük pay ile kömür ve kalan %13’lük payı ise diğer kaynaklar oluşturmaktadır.

¹¹ Kaynak: (ETKB, 2017, s. 22)

¹² Kaynak: (ETKB, 2017, s. 23)

YIL	TERMİK			HİDROLİK	RÜZGÂR + GÜNEŞ + JEOTERMAL
	Kömür	Doğal Gaz	Diğer		
2002	21,9%	26,5%	13,0%	38,4%	0,1%
2003	23,2%	28,2%	13,2%	35,3%	0,1%
2004	22,5%	30,8%	12,2%	34,3%	0,1%
2005	23,5%	31,6%	11,6%	33,2%	0,1%
2006	25,2%	31,2%	11,2%	32,3%	0,2%
2007	24,7%	31,5%	10,6%	32,8%	0,4%
2008	24,1%	32,1%	9,7%	33,1%	0,9%
2009	23,5%	32,5%	9,6%	32,5%	1,9%
2010	24,0%	32,5%	8,6%	32,0%	2,9%
2011	23,6%	30,2%	10,3%	32,4%	3,5%
2012	22,0%	30,1%	9,3%	34,4%	4,2%
2013	19,6%	31,6%	9,2%	34,8%	4,8%
2014	21,2%	30,9%	8,0%	34,0%	5,9%
2015	21,2%	29,1%	7,1%	35,4%	7,3%
2016	22,1%	28,3%	6,2%	34,0%	9,4%

Şekil 1-40. Türkiye Elektrik Enerjisi Kurulu Gücü Oranları¹³



Şekil 1-41. 2016 Yılı sonu İtibarıyla Kaynak Bazında Kurulu Güç

Ekonomik gelişme ve teknolojik ilerlemelere de bağlı olarak meydana gelen değişimler neticesinde 2016 yılı sonunda termik kaynaklara olan bağlılık azalmış ve termik kaynakların kurulu gücü düşerken Jeotermal ve benzeri yenilenebilir enerji kaynaklarının kurulu güç içerisindeki payı %0.1 den %9.4'a yükselmiştir. 2002-2016 yılları arasında en büyük artış oranı jeotermal ve rüzgâr kaynaklı kurulu güç payında gözlenmektedir. Ayrıca 2014'te Güneş kaynaklı kurulu gücün devreye girmesi ve bu

¹³ Kaynak: (ETKB, 2017, s. 24)

alanda özel sektörün büyük yatırımlara hazırlanması Türkiye talep güvenliği ve kaynak çeşitlendirmesi adına önemli görülmektedir.

1.2.2.5. Türkiye Kurulu Gücünün Kuruluş ve Kaynaklara Göre Dağılımı

Türkiye kurulu gücünün kuruluş ve kaynaklara göre dağılımı tablo incelendiğinde 2002 ve 2017 yılları arasında kamuya bağlı kurulu güçte pek bir artış gözlenmezken özel sektörde meydana gelen kurulu güçteki artış ise çok ciddi bir önem arz etmektedir. Şekil 1.42'ye bakıldığında kamu sektörünün sahip olduğu kurulu güç 2002 yılında toplamda 21.058 MW, özel sektör kurulu gücü ise 10.788 MW iken; 2016 yılı sonunda kamu sektörünün kurulu gücü 20.105 MW'a düşmesine karşın özel sektör kurulu gücü fark edilebilir derecede bir artış ile 52.824 MW olmuştur. Ayrıca Türkiye kurulu gücü; kamu sektörü ve özel sektör kurulu güçleri toplamında 2002 yılında 31.846 MW iken 2016 yılı sonunda 78.497'a yükselmiştir.

KURULUŞLAR	KAYNAK TİPİ	2002	2012	2014	2015	2016
EÜAŞ	TERMİK	10.932	12.561	8.884	7.319	6.939
	HİDROLİK	10.109	12.214	12.995	13.004	13.166
	JEOTERMAL	18				
	TOPLAM	21.058	24.775	21.879	20.323	20.105
Üretim Şirketleri	TERMİK	8.636	22.468	32.918	34.584	37.472
	HİDROLİK	2.132	7.406	10.648	12.864	13.515
	RÜZGÂR	19	2.261	3.630	4.503	5.751
	JEOTERMAL		162	405	624	821
	GÜNEŞ			40	249	833
	TOPLAM	10.788	32.297	47.641	52.824	58.392
TOPLAM	TERMİK	19.569	35.029	41.802	41.903	44.411
	HİDROLİK	12.241	19.620	23.643	25.868	26.681
	RÜZGÂR	19	2.261	3.630	4.503	5.751
	JEOTERMAL	18	162	405	624	821
	GÜNEŞ			40	249	833
	TOPLAM	31.846	57.071	69.520	73.147	78.497

Şekil 1-42. Türkiye Kurulu Gücünün Kuruluş ve Kaynaklara Göre Dağılımı (MW)¹⁴

1.2.2.6. Türkiye Kurulu Gücünün Kamu ve Özel Sektöre Göre Dağılımı

Türkiye'deki kurulu gücün sektörlere göre dağılımı incelendiğinde ise 2002 yılında kamu sektörü 21.058 MW'lık kurulu gücü ile toplam kurulu gücün %66,1'ini kapsarken, özel sektör kurulu Gücü ise 10.788 MW ile toplam kurulu gücün %33,9'unu oluşturmaktadır. İlerleyen süreçte devlet eliyle yaratılan rekabet ortamının da etkisiyle kamu sektörü kurulu gücün kuruluşlarını pek arttırmamış fakat sektörde tam tersi bir durum meydana getirerek kurulu gücün kuruluşunun %74,4'ünün özel sektör tarafından kurulmasını sağlamıştır.

¹⁴ Kaynak: (ETKB, 2017, s. 26)

YIL	TOPLAM	KAMU	ÖZEL SEKTÖR	KAMU PAYI (%)	ÖZEL SEKTÖR PAYI (%)
2002	31.846	21.058	10.788	66,1%	33,9%
2003	35.587	20.113	15.474	56,5%	43,5%
2004	36.824	20.110	16.714	54,6%	45,4%
2005	38.820	20.905	17.415	53,9%	46,1%
2006	40.502	23.716	16.786	58,6%	41,4%
2007	40.836	23.875	16.961	58,5%	41,5%
2008	41.817	23.981	17.836	57,3%	42,7%
2009	44.761	24.203	20.559	54,1%	45,9%
2010	49.524	24.203	25.321	48,9%	51,1%
2011	52.911	24.150	28.761	45,6%	54,4%
2012	57.071	24.775	32.296	43,4%	56,6%
2013	64.007	23.781	40.227	37,2%	62,8%
2014	69.520	21.879	47.641	31,5%	68,5%
2015	73.147	20.323	52.824	27,8%	72,2%
2016	78.497	20.105	58.392	25,6%	74,4%

Şekil 1-43. Türkiye Kurulu Gücünün Kamu ve Özel Sektöre Göre Dağılımı¹⁵

1.2.2.7. Elektrik Enerjisi Alanında Yapılan Özel Sektör Yatırımları

Özel sektörün elektrik üretimi alanında yaptıkları yatırımların sayısı ve kurulu gücün verildiği tabloda son 4 yılda faaliyete geçen işletme sayısı ve kuruluş miktarı belirtilmiştir. Şekil 1.44 incelendiğinde, yapılan yatırımlar arasında hidroelektrik santralleri ve rüzgâr santrallerinin önemli şekilde yer aldığı anlaşılmaktadır. 2013 yılında faaliyete geçen 2.613,4 MW'lık kurulu güce sahip 112 adet hidro kaynaklı santrale ek olarak 2014 yılında 87 adet, 2015 yılında 88 adet ve 2016 yılında 56 adet santral kurulmuştur. Ayrıca 2013 yılında diğer santraller ile toplamda Türkiye'de 222 adet santral kurularak 6.986 MW'lık kurulu güç ile rekor bir üretim gerçekleştirilmiştir.

¹⁵ Kaynak: (ETKB, 2017, s. 27)

YAKIT CİNSİ	2013		2014		2015		2016	
	ADET	KURULU GÜÇ (MW)	ADET	KURULU GÜÇ (MW)	ADET	KURULU GÜÇ (MW)	ADET	KURULU GÜÇ (MW)
Hidro	112	2.613,4	87	1.366,5	88	2.229,5	56	789,3
Rüzgâr	41	498,1	68	882,3	73	830,8	114	1.245,7
Jeotermal	5	148,6	5	94,1	12	219,0	14	197,0
Güneş							2	12,9
Atık Isı	4	42,5	2	15,1	2	13,5	2	39,6
Biyogaz	3	6,0	1	2,1				
Biyogaz (Çöp Gazı)	3	12,7						
Biyokütle(Çöp Gazı)	4	13,3	6	14,8	8	22,9	11	28,7
Biyokütle(Hayvansal atık)							1	1,2
Biyokütle	2	3,6	10	21	8	13,6	6	23,1
Biyogaz/Doğal Gaz	2	1,0						
Doğal Gaz	44	3.585,6	36	1.677,3	17	203,2	25	1.656,4
Doğal Gaz/Motorin	1	24,6	1	9,8				
Linyit			3	58,1	2	435,0	3	430
Linyit/Doğal Gaz	1	37,0						
DG/FO/Linyit			1	4,8				
DG/FO							1	35,0
Biyokütle(Orman Atığı)							1	30,0
Kömür					1	7,6		
Kömür + Diğer					1	15,0		
DG+Orman Ürün.					1	27,6		
İthal Kömür			4	2.150			1	9,7
Pirolitik Yağ			1	7,0				
Yerli Asfaltit					2	270,0		
Y./İTH. T.KÖM./LİN.							2	1.400
TOPLAM	222	6.986,4	225	6.302,9	215	4.287,6	239	5.898,6

Şekil 1-44. Elektrik Enerjisi Alanındaki Özel Sektör Yatırımları¹⁶

Bir diğer yatırım olan rüzgâr enerjisi santralleri dikkate alındığında 2013 yılında 41 adet 2014 yılında 68 adet, 2015 yılında 73 adet ve 2016 yılında 114 RES kurularak son 4 yılda toplamda 296 adet rüzgâr enerjisi santrali kurularak 3.456,9 MW'lık kurulu güç elde edilmiştir. 2016 yılında üretime başlayan toplamda 239 santralin kurulumu ile 2016 yılı içerisinde MW toplamında 5.899 MW'lık kapasite artışı meydana gelmiştir. Ayrıca tabloda faaliyete giren diğer santraller ve bu santrallerin kurulu güç tutarları verilmiştir.

1.3. HİBRİD SİSTEM VE ÖNEMİ

1.3.1. Hibrid Sistem ve Önemi

Daha önceki bölümlerde fosil yakıtların çevreye verdiği büyük zararlardan geniş ölçüde yer vermiştik Bu bakımdan hibrid kelime anlamı olarak melez anlamına gelmekte ve birkaç enerji kaynağının birleşiminden oluşmaktadır kelime kökü olarak bakıldığında Yunancada Haybr ve Terme sözcüklerinden oluşmaktadır. Hibrid sistem fosil enerji yakıtlarına alternatif olarak kullanılmakta ve birçok yönden verim sağlamaktadır enerji kaynağını tükenmemesi ve sürekli yenilenmesinin yanında aynı zamanda fosil yakıtlara nazaran daha düşük maliyetle sağlanmaktadır hibrid sistemler

¹⁶ Kaynak: (ETKB, 2017, s. 28)

incelendiğinde genelde kurulan hibridler yenilenebilir enerji kaynaklarından Rüzgâr ve Güneş enerjilerinden oluşmaktadır.

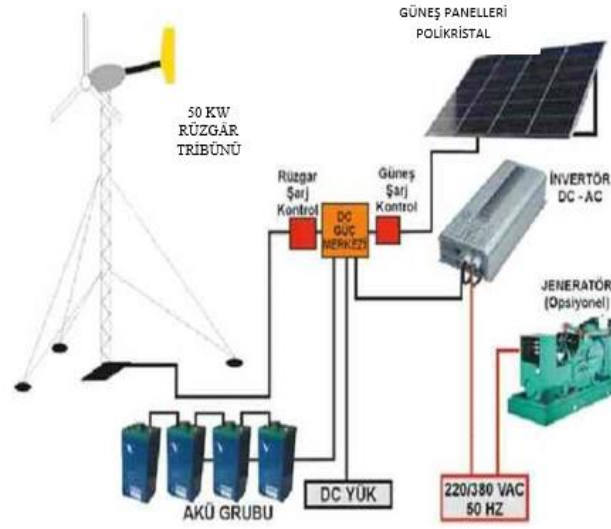
Rüzgâr ve Güneş enerjisi ile kurulan hibrid sistemde yazın Kuru ve güneşli gün sayısının fazla olması nedeniyle güneş enerjisinden yararlanarak elektrik enerjisi sağlanmakta Fakat bu dönem zarfında rüzgârlı gün sayısının kısıtlı olması sebebiyle Rüzgâr enerjisinden yararlanılamamaktadır. Kış aylarında ise tam tersi bir durum cereyan etmektedir Bu aylarda güneşli gün sayısının az olması nedeniyle güneş enerjisinden minimum düzeyde yararlanılmaktadır fakat rüzgârlı gün sayısı fazla olduğundan Rüzgâr enerjisinden maksimum düzeyde yararlanılmaktadır. Hibrid sistemlerin bu dezavantajlı durumları sebebiyle özellikle Rüzgâr türbinlerinin hareketli yapısından dolayı parçaların burs bozulma riskini arttırmakta Bu da maliyetlerin yükselmesine neden olmaktadır benzer bir şekilde bu enerji kaynakları devinimli şekilde işlediğinden gündüzleri ve güneşli gün sayısının fazla olduğu durumlarda elde edilen enerjinin toplanması gerekmektedir.

1.3.2. Hibrid Sistem Dizaynı

Çalışmanın bu kısmında, Fotovoltaik ve Rüzgâr enerjilerinden oluşan bir hibrid enerji üretim sistemi tasarlanmıştır. Tasarımın amacı, 25 yıllık işlevliği boyunca bağımsız sistemin maliyetini en aza indirmektir. Optimizasyon problemi ekonomik ve teknik kısıtlamalara tabidir. Şekil 1.32’de bu çalışmadaki etkinliklerin çerçevesini göstermektedir.

Rüzgâr türbini ve PV dizileri tarafından üretilen güç, bunların en etkili oldukları rüzgâr hızını, WT’s göbeğinin yüksekliğini (rüzgâr hızını etkiler), güneş ışınımlarını ve PV panellerinin yönünü belirleyen birçok parametreye bağlıdır. Bazı bölgelerde optimizasyon değişkenleri, WT sayısı, PV dizisi sayısı, PV dizilerinin montaj açısı, akümülatör sayısı, göbeğin yüksekliği ve DC / AC dönüştürücünün boyutları olarak kabul edilir. Bu çalışmanın amacı, Tokat ili için hibrid sistemin en uygun tasarımıdır. Bölgede saatlik rüzgâr hızı, saatlik dikey ve yatay solar radyasyon ve yük verileri bir yıl boyunca ölçülmektedir.

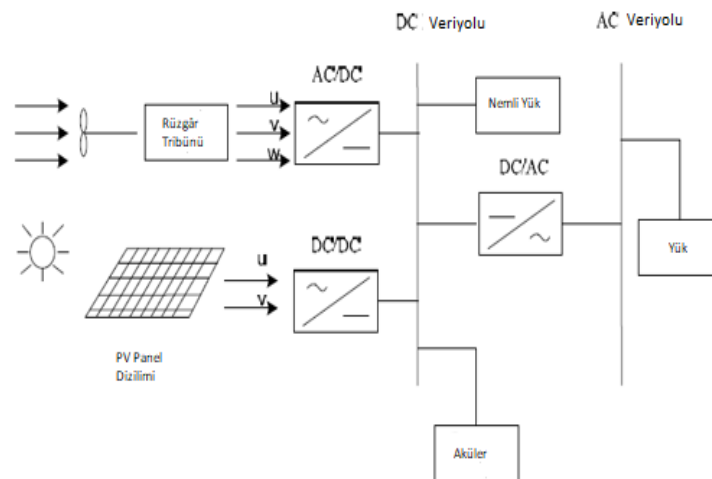
Çalışmanın ilerleyen kısmında sistem bileşenlerinin neler olduğu ve bu bileşenlerin modellenmesini anlatılmaktadır.



Şekil 1-45. Tipik Bir Hibrid Sistem Şeması

Yenilenebilir sistemlerin birleştirilmesiyle, güç dalgalanmaları meydana gelebilir. Dalgalanmaları azaltmak veya hatta iptal etmek için, depolama pilleri (SB'ler) gibi enerji depolama teknolojileri kullanılabilir (Wang & Singh, 2009, s. 166)

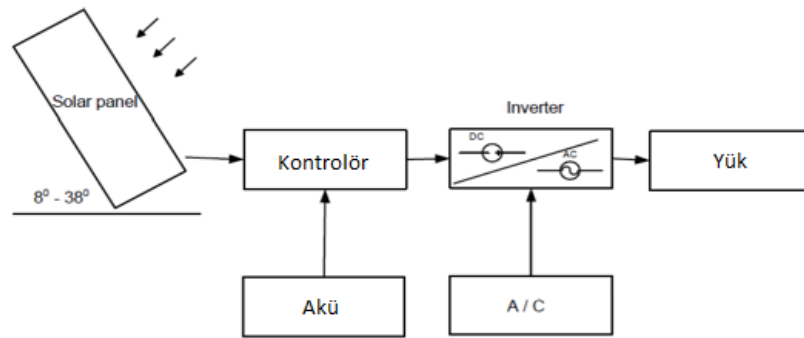
Uygun depolama sistemi boyutu, alana özgüdür ve yenilenebilir üretim miktarına ve yüke bağlıdır. Belirli bir alan için uygun bir rüzgâr ve güneş üretimi kombinasyonu kullanıldığında gerekli depolama kapasitesi en aza indirgenebilir (Kellogg, Nehrir, Venkataramanan, & Gerez, 1996, s. 36). Hibrid sistem, Şekil 1.33'te gösterilmektedir. Aşağıdaki bölümlerde, bileşenler ele alınmıştır



Şekil 1-46. Örnek Hibrid Rüzgâr / Fotovoltaik Üretim Ünitesinin Blok Diyagramı

Güneş Enerjisinin Temel Bileşenleri

Ana bileşenler arasında P.V modülleri, batarya ve invertör bulunur. Bu bileşenlerin kapasitelerini belirlemenin en etkili yolu, tedarik edilecek yükü tahmin etmektir. Gerekli olan batarya bankasının büyüklüğü, gereken depolamaya, maksimum deşarj oranına bağlı olacaktır ve pillerin kullanılacağı minimum sıcaklığa bağlı olacaktır. Güneş enerjisi sistemi tasarlanırken, batarya ölçüsü seçildiğinde bu faktörlerin tümü dikkate alınmalıdır. Kurşun-asit piller, P.V sistemlerinde en yaygın olanıdır çünkü başlangıç maliyetleri daha düşüktür ve aynı zamanda dünyanın hemen hemen her yerinde kolayca bulunabilirler. Derin çevrimli piller, kapasitelerinin yüzde 80'ine kadar tekrar tekrar deşarj edilecek şekilde tasarlanmıştır ve bu nedenle güç sistemleri için iyi bir seçimdir. Şekil 1.34, tipik bir fotovoltaiik sistemin şematik bir diyagramıdır (Mishra, Ali, Mohapatra, & Pradhan, 2012, s. 66).

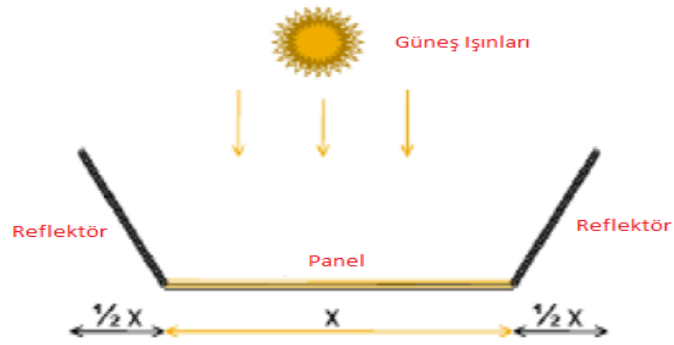


Şekil 1-47. Fotovoltaiik Sistem¹⁷

Reflektörlerin Tasarımı

Her bir reflektör panelin düzlemine 60 derece eğimlidir. Reflektörün genişliği güneş panelinin genişliğine eşittir ve uzunluk güneş paneli ile aynıdır. Hat, panelin düzleminin daima güneş ışınlarına dik olmasını sağlar. Bu düzenleme, reflektörün ucundaki ışığın panelin kenarına ve panelin genişliğine düşen tüm diğer yansıyan ışıklara ulaşmasını sağlar. Bu nedenle, herhangi bir israf yoktur ve toplama verimliliği en üst düzeye çıkarılmıştır. Teorik olarak bu, ışık koleksiyonunu ikiye katlamalıdır. Panelin tüm potansiyelinin gerçekleştirilmesini sağlar (Mishra, Ali, Mohapatra, & Pradhan, 2012, s. 66).

¹⁷ Kaynak: (Mishra, Ali, Mohapatra, & Pradhan, 2012, s. 66)



Şekil 1-48 Reflektör Tasarımı¹⁸

Rüzgâr Gücü

Rüzgâr Enerjisi rüzgârdan elde edilen bir makineden geçerek rüzgârdan elde edilen enerjidir. Rüzgâr enerjisinden elektrik enerjisi üretilebilir. Bu, rüzgârdan gelen enerjiyi bir rüzgâr değirmeni çalıştırmak için kullanarak yapılır, bu da elektrik üretmek için bir jeneratör çalıştırır. Bu durumda yel değirmeni genellikle rüzgâr türbini denir. Bu türbin, rüzgâr enerjisini bir jeneratörde elektrik enerjisine dönüştürülen mekanik enerjiye dönüştürür. Rüzgâr jeneratörü, rüzgâr türbini, hava jeneratörlerinin entegrasyonu, rüzgâr enerjisi dönüşüm sistemi (WECS) olarak bilinir (Mishra, Ali, Mohapatra, & Pradhan, 2012, s. 67).

Rüzgâr izleme sistemi

Rüzgâr takip sisteminin ayırt edici faktörü, rüzgârın maksimum yoğunluğunun aktığı yönü tanımlayan bir rüzgâr algılayıcısının kullanılmasıdır. Sensörün kendisi, çıkışı milli volt cinsinden olan küçük bir fırıldaktır. Sensörün maksimum çıkış değeri, mikro denetleyici tarafından daha yüksek rüzgâr akışının noktası olarak kabul edilir ve rüzgâr değirmeni gerekli yöne doğru kaydırılır. Böylece rüzgâr değirmeni, maksimum rüzgârın aktığı yön boyunca döndürülür. Bir rüzgâr türbini modeli seçildi, model bir rüzgâr ve üç bıçak türbinidir (Mishra, Ali, Mohapatra, & Pradhan, 2012, s. 67).

Bir rüzgâr enerjisi projesinin bileşeni: Modern rüzgâr enerjisi sistemleri aşağıdaki bileşenlerden oluşur:

- Tur Rüzgâr türbininin monte edildiği bir kule;
- Rüzgâr tarafından döndürülen bir rotor;

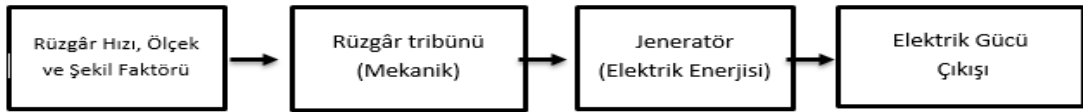
¹⁸ Kaynak: (Mishra, Ali, Mohapatra, & Pradhan, 2012, s. 66)

- Spin Döndürme rotorundaki mekanik enerjiyi elektriğe dönüştüren jeneratör dâhil ekipmanı barındıran nacelle.

Rotor ve jeneratörü destekleyen kule sağlam olmalıdır. Rotor kanatlarının aerodinamik olarak verimli olması ve yüksek rüzgârlarda uzun süre kullanılmaya dayanması için hafif ve güçlü olması gerekir (Mishra, Ali, Mohapatra, & Pradhan, 2012, s. 67).

Rüzgâr Tribünü

Bir rüzgâr türbini, rüzgârdaki kinetik enerjiyi mekanik enerjiye dönüştüren bir makinedir. Rüzgâr türbinleri türbinin dönme eksenine göre iki temel türe ayrılabilir. Yatay bir eksen etrafında dönen türbinler daha yaygındır. Düşey eksenli türbinler daha az kullanılmaktadır. Rüzgâr türbinleri de, Kıyı, Açık Deniz ve hava rüzgâr türbinleri olarak kullanıldığı yere göre sınıflandırılabilir. Bir rüzgâr Gücü Modellemesi Şekil 3'teki blok diyagramı, rüzgâr enerjisinin elektrik enerjisine dönüşüm sürecini göstermektedir.



Şekil 1-49. Rüzgâr Enerjisinden Elektriğe Enerji Dönüşümü¹⁹

1.3.3. Türkiye ve Dünya’da Hibrid Sistem Uygulamaları

Türkiye coğrafi konum olarak orta kuşak ikliminde yer alan bir ülke olmasının yanında üç tarafı denizlerle çevrili bir yarım ada ülkesi olduğundan dört farklı mevsimin aynı anda yaşanabilme özelliği vardır. Konumu gereği güneşli gün sayısının fazlalığı ve genel itibari ile kıyı kesimleri hariç karasal iklimin hâkim olduğu bir yapıya sahip olunması sıcaklık farklarının da etkisiyle etkili rüzgârların oluşmasına neden olmaktadır. Türkiye’nin sahip olduğu bu özellikler enerji alanında güneş ve rüzgâr enerjilerinden ziyadesiyle faydalanabilme olanağı sunmaktadır.

Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde hibrid sistemlerin genel dağılımı hakkında fikir sahibi olunabilmektedir. Hibrid tasarımların en fazla yoğunlukta olduğu

¹⁹ Kaynak: (Mishra, Ali, Mohapatra, & Pradhan, 2012, s. 68)

İç Anadolu Bölgesi 1. Sırada yer almaktadır. 2. Sırada Güneydoğu Anadolu Bölgesi yer alırken 3. Sırada Akdeniz Bölgesi ve diğer bölgeler yer almaktadır.

Türkiye’de yapılan hibrid sistemlere bakıldığında aydınlatma amaçlı kurulumu yapılan tesisler; Gaziantep Üniversitesi, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi kız yurdu, Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Şanlıurfa Harran Üniversitesi, Aydın Söke Meslek Yüksek Okulu, Celal Bayar Üniversitesi Muradiye yerleşkesi KYK kız yurdu, Balıkesir ili, Gediz Üniversitesi ve Kırklareli Üniversitesi’nde kurulan tesislerdir.

Ticari ve kitlesel elektrik ihtiyacı karşılama amaçlı kurulumu yapılan tesisler incelendiğinde Türkiye’nin en büyük şebeke dışı 100 KWP hibrid sistemi Bodrum Salihli Adasında kurulmuştur. İzmir’de Kâtip Çelebi Üniversitesi ve İzmir Kalkınma Ajansı iş birliği ile Güneş ve Rüzgâr enerjisi (hibrid) sistemi kurulmuştur. Ordu–Karadüz Çambaşı Bölgesinde kurulmuştur.

Dünyada kurulumu yapılan ve yapım aşamasında olan tesisler incelendiğinde Avustralya’nın Canberra yakınlarında kurulumu yapılan bir hibrid sistem bulunmaktadır. Ayrıca SMA’nın Karayip Adasında St. Eustatis’da hibrid sisteminin kurulumunu tamamlamıştır. ABD’nin Minnesota eyaletinde bulunan Red Lake Falls şehrinde kurulması planlanan sistem projeleride bulunmaktadır. Bunlardan biri 4,6 MW gücünde ilk ticari bütünleşmiş hibrid sistem tesisidir.

BÖLÜM 2: FİNANSLAMA YÖNTEMLERİ

2.1. ÖZ KAYNAKLAR İLE FİNANSMAN

2.1.1. Öz Sermaye Artırımıyla Finansman

Firmanın finansman ihtiyaçlarını karşılamada bilançonun pasifinde yer alan kısa vadeli borçlanma kaynakları ile uzun vadeli borçlanma kaynaklarında yararlanıldığı bilinmektedir. Bu duruma firmanın borç sermayesi de denilmektedir. Firma sahipleri bilançonun pasifinde yer alan diğer önemli borçlanma kaynağını ise öz sermaye olarak ele almaktadırlar. Bilindiği üzere ortaklar firmanın kuruluşu esnasında fon temin ederler ve firmanın faaliyet döneminde elde ettikleri karları firmadan almama tercihinde bulunarak otofinansman işlemini gerçekleştirebilirler ya da yeni fon koyarak firmanın öz kaynağını oluşturma tercihinde bulunabilirler. Hiçbir firmanın öz sermaye oluşturmadan sadece borçlanarak faaliyetlerine devam edileceği düşünülmediği için öz sermaye firma açısından sürekli bir kaynak olarak ele alınılmaktadır (Okka O. , 2010, s. 175).

Öz sermayenin özelliklerinden bahsedilecek olursa aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Okka O. , 2010, s. 175-176):

- Öz sermaye bilançonun pasifinde yer alan diğer kaynaklar gibi borçlanılmaya gidilerek elde edilmez, firmaya ortaklar aracılığıyla elde edilir ve ortakların sermaye arttırılmasına gidilmesi ile büyür.
- Borçlanma yoluyla finansman gidildiğinde faiz yükü ile karşılaşılır ama öz sermaye ile finansmana gidildiğinde herhangi bir yük ile ortaklar karşı karşıya kalmaz, eğer firma kar elde ederse bunu ortaklara kar dağıtımını olarak dağıtabilir veya otofinansman' a da gidebilir, eğer firma karlı bir durumda değilse yani zarar durumunda ise bu kar dağıtımını gerçekleştirmez.
- Öz sermaye firma için temel bir finansman kaynağıdır bu nedenle devamlılık arz eden bir finansman kaynağını oluşturmaktadır.
- Öz sermayesi yüksek olan firmalara piyasada güvenilir gözü ile bakılır bu nedenle bir güvence ortamı oluşturur. Finansal kaldıraç (Toplam Borçlar/

Toplam Varlıklar) oranı düşük olan firmaların kredi kurumları açısından güvenilirliği daha yüksektir.

- Finansman kaynağı olarak borçlanılmaya daha fazla giden firmalar ile öz sermaye ile finansman ihtiyacını karşılayan firmaları kıyasladığımızda enflasyon ve kriz dönemlerinde karşılaşılabilecek risklere karşı daha iyi korunma gösterdiği söylenebilir.
- Devlet bazı durumlarda verdiği teşvikleri firmanın öz sermaye durumunu göz önünde bulundurarak vermektedir. Bilindiği üzere teşvik firmanın daha da büyümesine katkı sağlayacağından dolayı öz sermayesi uygun olan firmaların teşviklerden yararlanma imkânı doğmaktadır.
- Firmalar da yeni ortakların hisse senedi ihraç ederek firmanın sermayesini arttırma yoluna başvurmaları eski ortakların aleyhine bir durum teşkil etmektedir. Örneğin: Yeni ortakların ortak olarak yönetime iştirakinin söz konusu olması, kar payına katılma durumunun oluşması vb. durumlar hisse başına kar paylarını düşürebilir.
- Firmanın yeni hisse senetlerinin maliyeti tahvil ihtiyacının ya da uzun vadeli kredi sağlanmasının maliyetinden daha yüksek olduğu göz önüne alınırsa borç sermayesinin faiz giderleri vergi matrahından düşüldüğü için vergiden sonraki maliyet azalmaktadır. Firmanın bu durumu öz sermaye için söz konusu değildir.

2.1.2. Oto Finansman Yoluyla Finansman

Firmaların bilançolarının pasif tarafında yer alan bölümde oto finansman öz kaynaklar kalemlerinin içerisinde üç kısımdan birini teşkil etmektedir. Bunları şu üç şekilde sıralayacak olursak:

- Ödenmiş sermaye,
- Değer artış fonu ve değer artış karşılıkları,
- Oto finansman,

Bilindiği üzere otofinansman yatırımcıların firmanın elde etmiş olduğu karı dağıtmayarak kendi iç kaynaklarından finanse ederek kullanılması denilebilir (Şamiloğlu & Diğerleri, 2012, s. 255).

Oto Finansman: (Yedek Akçeler+ Dağıtılmamış Karlar + Yedek Akçe Benzeri Karşılıklar+ Dönem Net Karı)- Birikmiş Zararlar

Öz kaynak ile finansman yöntemlerinden bir tanesinin de otofinansman olduğundan bahsedilmiştir. Firmaların finansman tedariklerinde güçlük yaşamalarında veya bunların maliyetlerinin yüksek olması durumunda oto finansman yöntemine başvurumaktadırlar. Bu sebeple firmaların nihai amacı borç/ öz sermaye oranını düşürerek borçlanmaya gitmek ve bu borçlanma neticesinde borç ödeme olanaklarını arttırmaktır. Borç/ Öz sermaye oranı yüksek olan firmalar borçlarını ödemede zorlanacakları ön görülebilir.

Vergi yasalarında yapılan son değişikliklere göre otofinansmana giden firmalar devlete daha az vergi ödemekte ve kurum kazancının dağıtılmaması durumunda ise gelir vergisi stopajı yapılmamaktadır. Gelir vergisi stopajı, kurum kazancının dağıtılması esasına bağlanmış, kazancını sermayesine ekleyen şirketlerin kar dağıtımını yapmadığı varsayılmakta ve sadece kurumlar vergisi ve fon kesintisi yapılarak işletmelerin vergi yükü sadece fonla birlikte %33 olarak kalmaktadır (Taş, 2001, s. 121).

Otofinansman iki şekilde yapılır:

- Açık otofinansman
- Gizli otofinansman

Açık Otofinansman

Karların işletmede tutulmasıyla yapılan finansman biçimine açık otofinansman denilmektedir. Açık otofinansmanın oluşma şekillerinde karlar dağıtılmıyorsa ve bireysel işletmeler ile şahıs şirketlerinde sermaye hesaplarında tutuluyorsa, anonim şirketlerde yedek akçe hesaplarına geçiriliyorsa açık otofinansman durumu söz konusudur.

- Dağıtılmayan karlar,
- Yedekler

- Amortismanlar
- Karşılıklar açık otofinansmanın kapsamını oluşturmaktadır (Aydın & Diğerleri, 2010, s. 273).

Gizli Otofinansman

- Gizli otofinansman, gizli yedek akçe ayrılması aracılığıyla yapılır. Gizli yedekler, genellikle aktif değerlerin olduğundan düşük, amortisman oranlarının yüksek, şüpheli alacakların kabarık veya pasifteki borçların şişirilmesiyle yaratılır (Aydın & Diğerleri, 2010, s. 274).

2.2. YABANCI KAYNAKLAR İLE FİNANSMAN

2.2.1. İşletmelerde Kısa Süreli Finansman Kaynakları ve Kısa Süreli Finansman Kaynaklarının Tutarını Belirleyen Başlıca Faktörler

Firmalar fon gereksinimlerini yabancı kaynaklar ve öz kaynaklar olmak üzere başlıca iki kaynaktan sağlar. Yabancı kaynak firma dışından sağlandığı halde, öz kaynaklar dağıtılmamış karlar, yedek akçeler vb. şekilde firma tarafından yaratılabileceği gibi, sermaye artışı, yeni ortak alınışı, birikim sahiplerine pay senedi, katılma intifa senedi satışı vb. şekilde firma dışından da sağlanabilir (Akgüç, 1998, s. 481).

Firmalar finansman kaynakları arasında seçim yaparken esas olarak iki soruya cevap aramaktadır. Bunlardan birincisi oluşturulacak fonlarda kısa süreli ve uzun süreli seçiminin hangi oranda gerçekleşeceği. İkinci önemli soru ise fonların yabancı kaynak ve öz kaynak seviyesinin ne derecede olması durumudur.

Bir firmanın kaynak tercihinde vade yapısını şekillendiren bilançosunun sağ tarafı, yani varlık yapısıdır. Varlıkları içerisinde ağırlığı duran varlıkların oluşturduğu bir firmada uzun vadeli kaynakların tercih edilmesi gereksinimi doğarken, dönen varlıkların ağırlıklı olduğu firmalarda kısa vadeli kaynakların maliyet etkisiyle daha tercih edilebilir olduğu görülmektedir (Keown, Martin, Petty, & Scott, 2005, s. 552).

Firmanın kaynak seçiminde öz kaynak-yabancı kaynak oranını ortaya koymasında farklı etkilere yer verilebilir. Bunlardan birisi firmanın kar-risk analizidir. İhtiyatlı strateji uygulayan firmaların göreceli olmakla birlikte öz kaynak oranının yüksek olacağı, daha atılgan strateji uygulayan firmalarda ise yüksek finansal kaldıraç derecelerinin görüleceği ifade edilebilir. Yine kaynak seçiminde bir diğer etki sermaye

ve finans piyasalarının gelişmişlik düzeyleridir. Finansal piyasaların gelişim göstermediği ülkelerde firmaların yabancı kaynağa ulaşması zor olacağından öz kaynak seçimi zaruri olacaktır. Bunun yanında sermaye piyasalarının gelişmişlik düzeyinin düşük olduğu ülkelerde firmaların firma dışından öz kaynak oluşturması zor olacağından ancak firma içinden oluşturulacak öz kaynaklar söz konusu olacaktır. Bunun yetersiz olduğu ülkelerde ise zorunlu tercih yabancı kaynaklar olacaktır.

2.2.2. Başlıca Kısa Vadeli Fon Kaynakları

2.2.2.1. Kısa Vadeli Ticari Krediler

Satıcılar, ticari ilişki de oldukları alıcılardan sattıkları mal veya hizmetin karşılığını peşin tahsil edemeyebilir. Rekabet avantajı sağlayabilmek için satılan mal veya hizmetin karşılığının tamamı veya bir kısmı tahsil edilmeden alıcıya verilerek, satıcı tarafından alıcıya kaynak sağlanmış olur. Bu yol ile gerçekleştirilen, süresi bir yıl ya da daha kısa sürede kaynaklar kısa süreli ticari kredi veya satıcı kredisi olarak isimlendirilir.

Ticari kredilerin en çok kullanılan iki türü vardır. Bunlar açık hesap ve borç senetleridir. Açık hesap herhangi resmi bir anlaşma olmaksızın yapılan satışları içerir. Genellikle tekrarlanan satışlar, açık hesap olarak yapılmaktadır ve belge olarak sadece satıcının ticari kayıtları ile alıcıya gönderilen fatura söz konusudur. Satıcı açısından açık hesaba oranla daha güvenli bir yöntem ise borç senetleridir. Alacağın yasal bir belgeye bağlanmasından dolayı daha güvenli olan ve tahsili kolaylaştıran borç senetleri aynı zamanda iskonto ettirilerek vadesi gelmeden tahsil edilebilir olması ile de satıcı açısından avantajlıdır. Türkiye’de uygulamaya bakıldığında normalde peşin ödeme aracı olan çeklerinde vade taşıdığı ve borç senedi şeklinde kullanıldığı pratikte yoğun karşılaşılan bir durumdur (Ceylan & Korkmaz, 2008, s. 140-141).

2.2.2.2. Finansman Bonusu

Para piyasalarının gelişmiş olduğu ekonomilerde, büyük firmaların kısa vadeli finansman ihtiyaçlarını karşılamak için genellikle 2-6 ay arası vade taşıyan bonolarının diğer işletmelere, hayat sigortası şirketlerine, emeklilik ve tasarruf sandıklarına ve benzer tasarruf kuruluşlarına satılmasıdır. Türkiye’de finansman bonusu çıkarılması Sermaye Piyasası Kurulu’nun 1986 yılında çıkardığı tebliğ ile uygulama alanı bulmuştur. Yasal düzenlemelerle finansman bonusu çıkaracak firmalara sınırlamalar

getirilmiştir. Bu noktada firmaların hukuki statüsünün, asgari sermaye miktarının, bono çıkarma sınırının ve şirket sözleşmesinde finansman bonusu ihracına yetki veren hükümlerin bulunup bulunmadığı değerlendirilmelidir (Özdemir, Finansal Yönetim, 1997, s. 345).

2.2.2.3. Repo İşlemleri

Firmalar bazen kısa süreli fona ihtiyaç duyduklarından ellerinde bulunan özellikle finansal varlıkları kısa bir süre sonra belirlenen bir fiyat üzerinden tekrar geri almak koşuluyla satışa sunarak fon ihtiyaçlarını karşılayabilirler. Türkiye’de devlet tahvili ve hazine bonosuna dayalı olarak gelişen bu tür kısa vadeli fon sağlama kaynakları repo işlemleri ya da röpor olarak adlandırılmaktadır (Akgüç, 1998, s. 581).

2.2.2.4. Kısa Vadeli Banka Kredileri

Firmaların kısa vadeli satıcı kredisinden sonra, işletme sermayesi gereksinimini gidermek için, genellikle ticari alacak ve stok finansmanında, finans ihtiyacını karşılamak üzere başvurdukları diğer önemli fonlar kısa vadeli banka kredileridir. Stoklar eritildiğinde ve ticari alacaklar tahsil edildiğinde bu krediler kapatılır. Kısa vadeli kredilerle duran varlık finansmanı oldukça büyük bir risk alma durumuna yol açmasına rağmen, pratikte firmaların uzun süreli kaynaklara erişinceye kadar kısa dönemlerde bu kaynakları tercih ettikleri de gözlenmektedir.

Türkiye uygulamasında kısa süreli banka kredilerinin ağırlığı Türk Lirası olarak kullanılmaktadır. Bununla birlikte yabancı para geliri olan firmaların daha düşük faizli olan yabancı paralı kredileri de kullandıkları, ayrıca bazı firmaların da kur riskine katlanarak bu düşük faizli kredileri tercih ettikleri gözlemlenmektedir (Ceylan & Korkmaz, 2008, s. 142).

Kısa vadeli banka kredilerinin farklı çeşitleri mevcuttur. Bunlar cari hesap kredisi, avans kredisi, alacak senetleri iskontosu, kefalet karşılığı kredi, açık kredi ve akreditif kredisi şeklindedir. Ayrıca kısa vadeli kredi türlerini meydana getirmektedirler.

Bankalar, risk üstlenirler ancak bankadan fon çıkışı olmadan, ödeme garantileri vasıtasıyla firmalara finansman, bilhassa vadeli alım olanağı verirler. Yani akreditif açma, teminat mektubu, ticari senetlere aval verme, poliçe kabulü, ödeme garantisi gibi gayri nakdi krediler de verirler (Akgüç, 1998, s. 534).

2.2.2.5. Faktöring

Büyük oranlarda kredili satışlar yapan şirketlerin bu satışlarından doğan alacak haklarının faktör veya faktöring şirketi olarak isimlendirilen finansal kuruluşlar tarafından satın alınması esasına dayalı bir faaliyettir (Usta, 2005, s. 192). Faktöring işleminin tarafları alacakları devralan ve tahsil eden faktör, mal veya hizmet satışı sonrasında alacak hakkı doğan satıcı ve hizmet veya mal alımı neticesinde belirli bir ödeme sorumluluğu altına giren borçludur.

Faktöring işlemine konu olan alacaklar genellikle 60-180 gün arası süreye sahiptir. Faktör veya faktöring şirketi, satıcı ile yaptığı anlaşmanın özelliklerine sonucunda borcun tahsil riskini üstlenir veya üstlenmez. Tahsil riskinin üstlenildiği durumlarda faktöring maliyeti riskin etkisiyle satıcı için yüksek olmaktadır. Aynı şekilde faktör ile satıcı arasında gerçekleştirilen anlaşmanın özelliğine göre faktör satıcıya belirlenen bir miktarda ön ödeme yapmaktadır.

Literatürde bir kredi tekniği olarak tasnif edilen faktöring faaliyetinin temelde üç işlevi bulunmaktadır. Bu işlevlerden ilki, risk üstlenme işlevidir. Alacaklardan doğan ödenmeme riski faktör tarafından alındığında risk üstlenme işlevi çalışmış olur. Fakat bu işlev tüm faktöring işlemlerinde kullanılmaz. Rücu hakkı saklı faktöringde, faktör diğer iki işlevi gerçekleştirir, fakat risk alma işlevi işlem dışı bırakılır. İkinci işlev olan finansman işlevi, faktörün alacaklar karşılığında satıcıya ön ödeme yapmasıyla ilintilidir. Faktöring işlemlerinde genel olarak alacağın tümü satıcıya ödenmez, %10-%20 gibi bir kısım anlaşmaya bağlı olarak teminat maksadıyla alacak tahsiline bırakılır. Üçüncü işlev olan hizmet işlevi de faktörün satıcıya sunduğu alıcı hakkında bilgi toplama, yarı, tahsilât, gerektiğinde hukuki yöntemlere başvurma ve danışmanlık şeklinde özetlenebilir (Berk, 1990, s. 330-332).

Menkul kıymetleştirme sonucunda yatırımcılara satılan menkul kıymetler, varlığa bağlı menkul kıymet diye isimlendirilir. Menkul kıymetleştirilen alacak ipoteğe bağlanmış durumda ise ihraç edilen menkul kıymetler, ipoteğe bağlı menkul kıymetler şeklini alır. İpoteğin alacağın tahsilinde alacaklıya kazandırdığı avantajlar sebebiyle, ipoteğe bağlı menkul kıymetler diğer varlığa bağlı menkul kıymetlere istinaden daha güvenli görülür. Tahvil ve finansman bonusu ile aynı şekilde sahibine anapara ve faiz hakkı doğuran varlığa dayalı menkul kıymetler, yasal ve finansal farklılıkları ile bu geleneksel yöntemlerden ayrılmaktadır. Menkul kıymetleştirilen alacaklar, fona

gereksinimi olan firmanın bilançosundan çıkarılır ve bu sebepten varlığa dayalı menkul kıymet yatırımcıları, firmanın risklerinden arınmış olmaktadır (Doğru, 2007, s. 45).

2.2.2.6. Hazine Bonosu

Devlet hazinesi tarafından kısa vadeli olarak satışa sunulan, devlet iç borçlanma senetleri hazine bonoları olarak adlandırılmaktadır. İşletmeler genelde kısa vadeli fon sağlama aracı olarak hazine bonolarını kullanmaktadırlar. Hazine bonoları likidite durumları bakımından kısa sürede nakde dönüştürülebilmektedir. Hazine bonolarının değeri faiz oranlarına bağlı olarak yükselip azalabilmektedir. Faiz oranlarının yükselmesi hazine bonolarının değerinde azalmaya neden olurken tam tersi bir durumda ise değerini yükseltmektedir (Karaca, 2016: 150)

2.2.3. İşletmelerde Orta Ve Uzun Vadeli Fon Kaynakları

Orta ve uzun vadeli yabancı kaynakların ortak özelliği sürelerinin bir yıldan uzun olmasıdır. Finans literatüründe farklı tanımlamalar olmasına karşın genel kanaat süreleri bir yıl ile sekiz en fazla on yıl arasında değişen kaynaklar orta süreli, on yıldan uzun vadeli kaynaklar uzun süreli olarak kabul edilmektedir. Orta ve uzun vadeli yabancı kaynaklar, kısa vadeli yabancı kaynaklar gibi döner varlıkların paraya vrilmesiyle değil, faaliyet sonucu meydana getirilen fonlarla geri ödenir. Başlıca orta ve uzun süreli yabancı kaynaklar orta süreli ticari krediler, orta ve uzun süreli banka kredileri, leasing, forfaiting ve tahvillerdir.

2.2.3.1. Orta Vadeli Banka Kredisi

Vadeleri 2 ile 10 yıl arasında değişen belirli bir ödeme planına bağlı, genellikle eşit taksitlere bölünmüş banka kredileridir. Kredi süresi, kısa süreli kredilere göre uzun olduğundan risk primi dolayısıyla maliyetin daha yüksek olduğu kredilerdir. Bu nedenle orta süreli banka kredileri maddi duran varlık finansmanında kullanılan, döner varlık finansmanında tercih edilmesinin işletmelere artı maliyetler getireceği kredilerdir. Orta süreli banka kredileri, vade dışında diğer bazı özellikleri dolayısıyla da kısa süreli banka kredilerinden ayrılmaktadır (zdemir, 1997, s. 361).

Geri deme Açısından: Orta süreli kredilerin geri ödenmesi açısından bir ödeme planı hazırlanır ve bu plana uygun olarak demeler üç aylık, altı aylık ya da yıllık ödeme şeklinde yapılır. deme planı, borcu olanın nakit girişleri temel alınarak hazırlanır ve demeler çoğu zaman eşit taksitler şeklinde gerçekleştirilir. Bazen çok

ender bir uygulama olarak, alınan kredinin tümünün süre bitişiyle ödenmesi de kararlaştırılabilmektedir.

Alınan Teminatlar Açısından: Borç veren banka, verdiği finansman karşısında kendisini güvenceye almak isteyecek ve bu hedefini gerçekleştirmek içinde kredi sözleşmesi yapılmadan önce kredi alan işletmeden, başta gayrimenkuller olmak üzere birtakım önemli teminatlar isteyebilecektir. Kısa vadeli banka kredilerine göre bu tür kredilerde teminat çok önemli bir rol taşımaktadır.

Getirilen Kısıtlamalar Açısından: Orta vadeli kredi sözleşmeleri, işletmeler açısından getirilen bazı kısıtlamaları içermektedir. Bu yönüyle sınırlayıcı yönü ağır basan bir kredi türüdür. Kısıtlamalara örnek olarak; yani yatırımlara gidilmemesi, kar payı dağıtımını yapılmaması ya da çok az oranla yapılması, yeni borç anlaşmalarının yapılamaması gösterilebilir.

2.2.3.2. Orta Vadeli Ticari Krediler

Orta ve uzun vadeli kaynaklar, genel olarak duran varlıkların finansman gereksinimini karşılamaktadır. Bu sebepten döner varlık alımlarında satıcının vermiş olduğu krediler uygulamada ender görülen bir kaynaktır. Orta vadeli ticari krediler, ödeme planı nezdinde banka kredilerine benzemesinin yanı sıra dönemsel ödemeler ile maddi duran varlık alımlarında müracaat edilen bir metottür.

2.2.3.3. Forfaiting

Forfaiting, hizmet ve vadeli mal ihracından dolayı meydana gelen ve belirli bir ödeme şekline bağlı olarak tahsil edilen alacakların, önceden bu hakkı elinde bulunduranlara rücu hakkı olmaksızın, bir banka yada bu alanda ihtisaslaşmış kurum tarafından kayıt ve şart olmadan satın alınarak iskonto edilmesidir (Erdoğan & Tata, 2009).

Uzun vadeli ve kredili ithalat ve ihracat işlemlerine yönelik bir finans aracı olan forfaiting dünyada genellikle yatırım mallarının finansmanı için kullanılmakla birlikte günümüzde artık tüketim mallarının finansmanına yönelik faaliyetlerde de kullanılmaya başlanmıştır (Onursal E. , 2001). Vade 3 aydan başlayıp 10 yıla kadar uzamakta, süre ihracat ve ithalat konusu ürüne, ihracat yapılan veya ithalatı yapan ülkeye ve dünya ekonomilerine göre belirlenmektedir (KOSGEB, 2015).

Her çeşit alacak forfaiting işlemine konu edilebilse de uygulamada emre yazılı senet ve poliçe şeklindeki ticari alacaklar daha güvenli olmaları nedeniyle tercih

edilmektedir. Forfaiting veren kuruluş, belli bir iskonto oranı üzerinden devraldığı senet ve poliçe şeklindeki alacakların karşılığında teminat olarak banka garantisi talep etmektedir (Çolakoğlu, 2002, s. 182).

Forfaiting finansmana olan talep, faiz oranlarının seviyesiyle yakından alakalıdır. Sabit faizli bir finansman biçimi olduğu için faiz oranlarının yükseldiği zamanlarda forfaitinge talep artmakta, faiz oranlarının düştüğü ve likiditenin fazla olduğu dönemlerde ise talep azalmaktadır.

Forfaiting işlemi kapsamındaki maliyetlere aşağıda yer verilmiştir;

- Ticari riskin karşılanması özellikle banka avali ya da güvencesi sağlama durumundaki ithalatçı için önemlidir. İhracatçı için herhangi bir maliyet söz konusu değildir.
- Ülke riski çerçevesinde politik risk ve transfer zorluklarıyla ilgili olarak % 0,5 ile %3,5 arasında değişen bir bedelin ihracatçı tarafından ödenmesi gerekmektedir.
- Fon maliyeti ve faiz riskinin karşılanmasında Euro piyasa faiz oranları göz önüne alınmaktadır (Parasız, 1997, s. 598).

Forfaiting, dünya ticaretinin dörtte birini kapsamakta ve etkinliği artarak sürmektedir.

A. Forfaiting Yönteminin Avantajları

-Forfaiting, poliçenin ciro edilmesinden ibaret bir işlem olduğu için sözleşme gerektirmemekte, ihracatçıyı sözleşme masraflarından muaf tutmuş olmaktadır (Savaşal, 2005, s. 63).

-İhracatçı firma, vadeli satışlarını anında nakde çevirebildiğinden, likiditesi artmakta ve ihracatını artırma olanağına kavuşmaktadır.

-İhracatçı faiz oranlarındaki değişimlerden etkilenmemektedir.

-İhracatçı, tüm işlemlerinde forfait işlemi uygulamak zorunda kalmayıp, çeşitli ihracat işlemlerinde farklı finansman teknikleri uygulayabilmektedir.

-İhracatçı için kredili mal satışından ortaya çıkan alacağın tahsil edilememe riski söz konusu olmamaktadır. Forfaiter, rücu hakkı olmadan ihracatçıya finansman temin etmektedir, senedin tahsil edilememe riski forfaiter tarafından üstlenilmektedir.

-İhracatçının bilançosunda bu işlem nedeniyle şarta bağlı bir borç yer almadığından, kredibilitesi artmaktadır.

-Forfaiting yolu ile finansman gizlilik içerisinde yürütülerek işletme hakkında olumsuz bir görüntü oluşmasına engel olunmaktadır.

-İhracatçı; politik risk, transfer riski, döviz kuru riski, ticari risk, faiz oranı riski gibi risklerden korunmaktadır.

-İşletmenin alacakların yönetim ve tahsili için zaman ve kaynak ayırma gereği ortadan kalkmaktadır (Torosoğlu, 2000, s. 60-61).

B. Forfaiting Yönteminin Dezavantajları

-İhracatçının, borçla ilgili belgelerin düzenlenmesi, garanti edilmesi ve ödenmemesi halinde kendisine rücu edilmeyeceği konusunda emin olabilmesi için ithalatçı ülkenin garanti, aval, bono ve poliçe düzenlemelerine ilişkin mevzuatı izlemesi gereklidir. Uygulamada bu sorumluluk genellikle forfaitere yüklenmektedir.

-Garantörün güvenilirliği konusunda ihracatçının forfaiteri bilgilendirmesi ve ikna etmesi gerekmektedir, bu durum belli bir süreyi gerektirebilmekte, ihracatçı forfaiteri ikna etmekte güçlük çekebilmektedir (Çelik & Bakan, 2004, s. 139).

-Diğer finansman yöntemleriyle kıyaslandığında forfaitingin maliyeti yüksektir. Forfaiter tüm riskleri üstlendiği için borç veren diğer finansman kurumlarına göre daha yüksek bir pay uygulayabilmektedir (Onursal A. , 2015).

2.2.3.4. Finansal Kiralama (Leasing) Sistemi

Finansal Kiralama Türkiye’de 1985 yılından beri uygulamaya koyulan bir finansman yöntemidir. 1985 yılında çıkarılan 3226 sayılı Finansal Kiralama Kanunu ile finansal kiralama uygulamasında yasal esaslar oluşturulmuş ve özellikle bankalar kendi bünyelerinde leasing alanında faaliyet gösteren şirketlerini meydana getirmişlerdir.

Finansal Kiralama, bir yatırım malının mülkiyeti leasing şirketinde kalarak, belirli bir kira karşılığında, kullanım hakkının kiracıya verilmesi ve yapılan sözleşmede belirlenen değer üzerinden sözleşme süresi sonunda mülkiyetin kiracıya geçmesini sağlayan çağdaş bir finansman yöntemidir. Finansal Kiralama Kanunu'na göre "Finansal Kiralama Sözleşmesi" , kiralayanın (lessor), kiracının (lessee) talebi ve seçimi üzerine üçüncü kişiden satın aldığı veya başka suretle temin ettiği bir malın zilyetliğini, her türlü faydayı sağlamak üzere ve belli bir süre feshedilmemek şartı ile kira bedeli karşılığında, kiracıya bırakmasını öngören bir sözleşmedir (Kobinet, 2015).

A. Finansal Kiralamanın Avantajları (Göktaş, 2001, s. 94-102)

- İşletmelerin yatırımlarında orta ve uzun vadeli fon ihtiyaçlarının karşılanması,
- İşletmenin yatırımlara ayıracağı kaynağının işletme sermayesi olarak kullanılması,

-İşletmelerin fon akışlarına göre hazırlanan uygun ve esnek ödeme planları ile nakit akışını düzenli tutması,

-Beklenmedik faiz ve maliyet artışları ile karşılaşılması,

-Satın alma ile ilgili tüm işlemlerin finansal kiralama firması tarafından yapılması Kredilendirme prosedürünün bankalara göre daha seri ve çabuk olması,

-Malın mülkiyetinin finansal kiralama şirketinde kalması nedeniyle yatırımcıların teminat ihtiyacının asgariye inmesi bu nedenle bankaların kredi veremediği şirketler için alternatif olması.

En son yapılan düzenleme ile leasinge konu olan malların KDV'si %1'den %8'e yükseltilmiştir. Uzun yıllardır teşvik niteliğinde uygulanan düşük oranlı KDV uygulamasının kaldırılması sektörde faaliyet gösteren kurumlarca tepkiyle karşılanmıştır. Finansal Kiralama Derneği (FİDER) verilerine göre, Ocak 2008 'de önceki yılın aynı dönemine göre sektördeki sözleşme sayısında yüzde 63, tutarında ise yüzde 51 oranında düşüş yaşanmıştır (fiber, 2015).

B. Finansal Kiralamanın Dezavantajları (Koç M. , 2004, s. 56).

-Döviz cinsinden finansal kiralama yapan işletmeler, devalüasyon olması durumunda, finansal kiralamadan olumsuz etkilenmektedir,

-Kiralanan malın kullanımı, satın alınan mala göre daha kısıtlıdır,

-Kiracı kiraladığı malın hurda değerinden yoksun kalmaktadır,

-Kiralama yüksek faiz taşımaktadır ve bu yüksek olan kirayı oluşturan tutarların içinde saklıdır,

-Yatırımcının kiralamada söz geçen mal ile teçhizatı kiralayabilmesi için varlıklarını teminat olarak sunması, o firmanın kredi değerini azaltmaktadır.

Finansal kiralama işleminde sabit maliyetlerin olması yüksek hacimli işlemlerin daha çok teşvik vermesi KOBİ'lerin finansal kiralamadan fazla yararlanmamasına yol açmaktadır. Diğer yandan KOBİ'lere verilen ve bu işletmelerin daha yüksek riski dolayısıyla batık krediler olarak geri dönen kredilerin takip edilmesinde ise leasing sistemi önemli rol oynayabilmektedir.

2.2.3.5. Tahviller

Tahvil anonim şirketlerin ve kanunla tahvil çıkarma yetkisi verilen kamu kurum ve kuruluşlarının uzun süreli kaynak sağlamak amacıyla ihraç ettikleri eşit nominal(parasal) değerli, aynı ibarelere sahip borç senetleridir. Tahvilin üzerinde yazılı

olan tutar nominal değeri, tahvilin üzerinde yazılı olan faiz oranı da kupon faiz oranını ifade eder. Türk Ticaret Kanununda tahvil çıkarma yetkisi özel sektörde sadece anonim şirketlere tanınmış bir haktır. Bunun yanında, anonim şirket statüsü taşıyamalarına rağmen, özel kanunlarda düzenlenerek bazı iktisadi kamu teşekküllerinin de tahvil çıkarmasına olanak sağlanmıştır.

Tahvil, bir finansman aracı olarak uzun vadeli yapısı nedeni ile sermaye piyasalarının gelişmişlik düzeyinin yüksek olduğu piyasalarda yaygın kullanıma sahiptir. Yine tahvillerin taşıdığı vadeler gelişmiş piyasalarda oldukça uzun iken, sermaye piyasaların zayıf olduğu ülkelerde orta süreli kalmaktadır. Örneğin A.B.D. gibi gelişmiş piyasalarda 7 yıldan 30 yıla kadar vade taşıyan tahvil ihraçları olmasına karşın, Türkiye gibi gelişen bir piyasada tahvillerin genel olarak 2-3 yıla kadar inmiş vadeleri söz konusudur. Bu nedenle Türkiye uygulamasında tahvilin orta süreli bir finansman aracı olduğu söylenebilir (Sarıaslan & Erol, Finansal Yöntem: Kavramlar, Kurumlar, İlkeler, 2008, s. 119).

Türkiye’de tahvil çıkarılması farklı kanunlarla düzenlenmiştir. Türk Ticaret Kanunu, T. C. Merkez Bankası Kanunu ve T. C. Merkez Bankasınca yayınlanan tebliğler ve Sermaye Piyasası Kanunu ve Sermaye Piyasası Kurulu tarafından yayınlanan tebliğler tahvil çıkarılmasıyla ilgili farklı hususlarda hükümlere sahiptir. Türk Ticaret Kanunu ve Sermaye Piyasası Kanunu tahvil çıkarılmasıyla ilgili şartları düzene sokarken, T. C. Merkez Bankası Kanunu ve ilgili tebliğler özel sektör kuruluşları tarafından satışa çıkarılacak tahvillerin faizi ile ilgili hükümleri kapsamaktadır.

2.2.3.6. Hisse Senetleri

Hisse senedi, anonim ortaklıklar ile sermayesi paylara bölünmüş komandit ortaklıklarda sermayenin birbirine eşit paylardan bir parçasını temsil eden ve kanuni şartlara uygun olarak düzenlenen kıymetli evrak niteliğinde bir belge olarak tanımlanabilir (Türko, 2008, s. 119).

Hisse senetlerinin firmanın unvanı ve kayıtlı sermayesi, hisse senedinin türü ve parasal değeri, ticaret sicil numarası ve tescil tarihi, nama yazılı hisse senetlerinde hisse sahibinin adı, soyadı ve ikametgâh adresi, hisse senedini çıkaran firmanın iki yetkilisinin imzası gibi şekil şartlarını taşıması gerekir. Hisse senedi sahibine şirket

ortağı olarak firma faaliyetlerinden bilgi alma, yönetime katılma ve oy kullanma, kardan pay alma, rüçhan ve tasfiye halinde pay alma hakkı tanır.

Anonim ortaklıklar firma dışından fon ihtiyaçlarını, öz kaynak ile gidermek istediklerinde pay senedi ihraç ederek karşılayabilirler. Pay senedi ihracı yabancı kaynaklara benzer şekilde işletmeye dışarıdan fon girişi sağlar.

2.3. YATIRIMIN EKONOMİK ANALİZİNDE KULLANILAN YÖNTEMLER

2.3.1. Basit Karlılık (Rantabilite) Oranları

Paranın zaman değerini dikkate almayan yöntemlerden en basiti ve uygulamada en fazla kullanılan yöntemdir. Basit karlılık oranı kısaca yatırım tutarının yıllık getiri miktarına bölünmesi ile elde edilir. Bunu kısa bir şekilde formülize edecek olursak:

$$\text{BKO} : \frac{P}{I} \text{ Şeklinde ifade edilebilir.}$$

Burada P yatırım tutarını I ise yıllık nakit miktarını ifade eder. Uygulamada genelde vergiden arındırılmış faiz oranı kullanıldığı zaman kullanılan hesaplama yukarıdaki şekilde olsa da vergi ve faiz uygulamaları da dâhil edildiğinde meydana gelen formül şu şekilde olmaktadır.

$$\text{BKO} : \frac{P+F}{I}$$

Burada p yatırım tutarını, I yıllık nakit akımı ve F ise faizi ifade etmektedir. Projelerin kabul edilebilmesi için hesaplanan basit karlılık oranının yıllık tahmini nakit akışından yüksek olması gerekir. Örneğin uygulanmak istenen projenin rantabilite oranı %20 ve projeden beklenen nakit akışı ise %25 olduğu zaman proje red edilecektir. Tam tersi bir durumda ise proje kabul edilecektir (Sarıaslan, 1994, s. 189).

2.3.2. Net Bugünkü Değer

Net bugünkü değer yöntemi yatırım yapılacak projenin net girişleri ile net nakit çıkışlarının hesaplanarak meydana gelecek tutarın sıfırdan büyük olması halinde projenin kabul edilmesi gerekliliğini ifade eden yöntemdir. Net bugünkü değer yöntemi diğer dinamik yöntemlerde olduğu gibi paranın zaman değerini, yatırımın ekonomik ömrünü ve yatırımın hurda değerini değerlendiren bir yöntemdir (Yalçınar & Aksoy, 2011, s. 212).

Net Bugünkü Değer yönteminin uygulanabilmesi için iki önemli faktörün oluşması gerekmektedir. Bunlar:

- 1- Yatırımın net nakit giriş ve çıkışlarından elde edilmiş tutarın iskonto edilmiş değeri,
- 2- Ayrıca ülkedeki enflasyon oranı, cari faiz haddi ve beklenen riskler de hesaba katılmalıdır.

Net Bugünkü Değerin hesaplanabilmesi için kullanılan formül aşağıdaki şekildedir.

$$NBD = \left[\frac{R1}{(1+i)} + \frac{R2}{(1+i)^2} + \dots \dots \dots \frac{Rn}{(1+i)^n} \right] - C$$

Burada:

R_t = Yıllık Net Nakit girişini

n = Yatırımın ekonomik ömrünü

i = İskonto oranını

C = Yatırım tutarını

Belirtmektedir. Bunu bir örnek ile açıklayacak olursak:

Bir şirket 100.000 YTL değerinde bir yatırım yapmak istemektedir ve bu yatırım için iki farklı proje uygulanacaktır. Projenin ekonomik ömrü 4 yıldır. Projenin önceden saptanmış iskonto oranı %10 olarak uygulanacaktır. Bu dört yıllık süre zarfındaki iki projenin de nakit girişleri ise aşağıda tabloda belirtilmiştir. Buna göre yatırımın net bugünkü değerini hesaplayarak yapılacak yatırımda hangi projenin kabul edilip red edilmesi gerekliliğine karar verelim.

YILLAR	A Projesi	Yıllar	B Projesi
0	(100.000)	0	(100.000)
1	30.000	1	50.000
2	30.000	2	40.000
3	30.000	3	20.000
4	30.000	4	10.000

$$NBD (A) = \left[\frac{30000}{(1+0.10)} + \frac{30000}{(1+0.10)^2} + \frac{30000}{(1+0.10)^3} + \frac{30000}{(1+0.10)^4} \right] - 100.000 = - 4.000$$

$$NBD (B) = \left[\frac{50000}{(1+0.10)} + \frac{40000}{(1+0.10)^2} + \frac{20000}{(1+0.10)^3} + \frac{10000}{(1+0.10)^4} \right] - 100.000 = 2.000$$

Her iki projenin net bugünkü değeri hesaplandığında 4 yıllık süre zarfında A projesinin net bugünkü değeri -4.000 olarak hesaplanmakta ve B projesi ise 2.000 değerle pozitif değer almaktadır. Bu durumda yatırımcı uygulayacağı iki proje arasında tercih yaptığı zaman A projesi red edilmekte ve B projesi kabul edilmektedir.

2.3.3. İç Getiri Oranı

Yatırımın net bugünkü değerini sıfıra eşitleyen iskonto oranıdır. Diğer bir ifade ile iskonto edilmiş nakit akımı yöntemi olarak da bilinen iç karlılık oranı; yatırımın gerektirdiği nakit çıkışlarının bugünkü değerleri ile ekonomik ömrü boyunca sağlayacağı nakit girişlerinin bugünkü değerini eşit kılan iskonto oranı olarak da tanımlanmaktadır (Yalçiner & Aksoy, 2011, s. 215).

İç karlılık oranı yönteminde, nakit akımları değerlendirilirken, gelecekte beklenen nakit akımları şimdiki değerinde iskonto edilmektedir. Bu yöntemde değer yöntemlerden farklı olarak, gelirlere meydana gelen yıldan yıla değişiklikler vergilerin etkisi ve projenin faydalı ömrü sonundaki değeri hesaba katılabilir ve ortaya çıkan rakam işletme maliyeti ile doğrudan karşılaştırılabilir.

İç karlılık oranı yöntemi matematiksel olarak aşağıdaki gibi formüle edilir (Şamiloğlu & Diğerleri, 2012, s. 276):

R_1

$$C = \frac{R_1}{(1+r)} + \frac{R_2}{(1+r)^2} + \frac{R_3}{(1+r)^3} + \dots + \frac{R_n}{(1+r)^n}$$

$$C = \sum_{t=1}^n \frac{R_t}{(1+r)^t}$$

Burada;

C= Yatırım Tutarını,

n= Projenin ekonomik Ömrünü,

R_1, R_2 = Projenin Sağlayacağı Net Nakit Girişini

r= İç Karlılık Oranını göstermektedir (Şamiloğlu ve Diğerleri, 2012:276)

Diğer değerlendirme yöntemlerinden, nakit akışlarını bugüne indirgemekte ya da gelecekteki değerlerini belirlemekte kullanılan iskonto oranı veri olarak alınırken iç verim oranları yönteminde iç verim oranı olarak adlandırılan iskonto oranı bilinmeyen ve hesaplanması gereken bir ögedir.

Sonuç olarak, bu yöntem ile bulunan iç verim oranı (\dot{I}_{ivo}), yatırılan sermayenin ödenmesini gösteren minimum kabul edilebilir bir faiz oranını ifade eden \dot{I}_{min} ile karşılaştırılarak yatırım kararı alınır. Buna göre (Eski & Armaneri, 2006, s. 367-369):

Eğer $\dot{I}_{ivo} > \dot{I}_{min}$ ise yatırım projesi kabul edilir.

Eğer $\dot{I}_{ivo} = \dot{I}_{min}$ ise proje hakkında kayıtsız kalınabilir.

Eğer $\dot{I}_{ivo} < \dot{I}_{min}$ ise yatırım projesi red edilir.

Örnek:

M hamur makinesinin nakit akımları şöyle olsun:

$$-125 \quad +50 \quad 69 \quad 43 \quad 80 \quad 40$$

Bu projenin iç karlılık oranını bulabilmek için sınaama yanılma metoduna göre %i için tahmin ettiğimiz bir oranı verelim. Örneğin $i = \%35$ alalım bu durumda projenin NBD;

$$NBD = \left[\frac{50}{1+0,35} + \frac{65}{(1+0,35)^2} + \frac{43}{(1+0,35)^3} + \frac{80}{(1+0,35)^4} + \frac{40}{(1+0,35)^5} \right] - 110 = 13,185 \text{ milyon lira.}$$

Sonuç (+) değer çıktığı için verilen iskonto oranı küçük çıkmıştır. %45 iskonto oranı verir ise $NBD = -6,16$ milyon lira hesaplanır.

Bu durumda bir artı ve bir de eksi NBD hesaplandığı için projenin İKO'sunun %35 ile %45 arasında olduğunu bilinmektedir. Bu kez;

$$\text{İKO} = \dot{I}^* = k = \dot{I}_+ + \frac{NBD+}{NBD+ + INBD-I} (\dot{I}_+ - \dot{I}_-) \text{ formülü ile}$$

$\text{İKO} = \dot{I}^* = 0,35 + \frac{13,185}{13,185+6,16} (0,45-0,35) = \%41,8$ hesaplanır. Bu durumda projenin sermaye maliyeti %41,8 den büyük ise proje ret aksi halde ise kabul edilir (Okka O. , 2009, s. 295).

2.3.4. Fayda Maliyet Oranı

Karar verenler açısından bir yatırımın fayda maliyet oranı veya diğer adıyla karlılık endeksi, yatırımın ekonomik ömrü boyunca sağlayacağı para girişinin belirli bir indirgeme oranı üzerinden bugünkü değerinin, yatırımın gerektirdiği para çıkışlarının bugünkü değerine oranıdır. Proje önerilerinin değerlendirilmesinde fayda maliyet oranı kullanılıyorsa, eğer yatırım bağımsız bir yatırım ise, karlılık endeksinin birden büyük olması projenin kabulü için yeterlidir. Buna karşılık, karmaşık yatırım projeleri arasında seçim yapılması gerekiyorsa karlılık endeksi en yüksek proje önerisi seçilmelidir (Aydın & Diğerleri, 2010, s. 385).

Eşitlik olarak ifade etmek gerekirse:

$$KE = \left[\frac{\sum_{t=m+1}^n \frac{C_t}{(1+k)^t}}{\sum_{t=1}^m \frac{I}{(1+k)^t}} \right]$$

Eşitlikteki:

KE= Karlılık Endeksini

$C_t = t$ dönemdeki net nakit akışını,

I= Yatırım harcamasını

n= Yatırımın ekonomik ömrünü,

m= Yatırım süresini,

k= Kaynak maliyetini ifade eder (Yalçiner ve Aksoy, 2011; 218-219)

Örneğin XYZ işletmesi 120.000 TL olan yatırımın 50.000 TL'sini birinci yılda 70.000 TL'sini ikinci yılda gerçekleştirmiştir. Yıllar itibariyle sağlayacağı net nakit girişleri 40.000 TL, 60.000 TL ve 70.000 TL'dir. İşletmenin sermaye maliyetinin %10 olduğunu varsayarsak karlılık endeksi;

$$KE = \left[\frac{\frac{40.000}{(1+0,10)^3} + \frac{60.000}{(1+0,10)^4} + \frac{70.000}{(1+0,10)^5}}{\frac{50.000}{(1+0,10)^1} + \frac{70.000}{(1+0,10)^2}} \right] = 1,10$$

Karlılık endeksi 1'den büyük olduğu için proje kabul edilir (Yalçiner ve Aksoy, 2011; 218-219).

2.3.5. Geri Ödeme Süresi

Bu yöntem işletmenin yaptığı yatırımın ne kadar sürede tekrar yatırımı amorti edeceğini belirtir. Başka bir ifadeyle bu yöntem işletmenin yaptığı yatırımı yaparken katlandığı maliyetini kaç yılda tamamlayarak kara geçiş noktası olan başabaş noktasına ulaşılacağını hesaplamada kullanılan yöntemdir. Bu yönteme göre işletme kara geçebilmek için öncelikle katlandığı yatırımı finanse etmelidir.

Daha net bir ifadeyle GÖS'e göre: yapılacak yatırımlar arasında ömrü en kısa olan proje tercih edilmelidir. Yatırım ömrü ne kadar kısa olursa yapılacak yatırımın geri ödeme süresi de o kadar daha kısa olacaktır. Bunun başlıca nedeni ise uzun vadeli yatırımların belirsizlik durumları ve karşılaşılabilecek olan risklerin artmasıdır. Bu sebeple belirsizliğin ortadan kalkması ve kısa vadede karşılaşılabilecek olunan risklerin küçük olması nedeniyle ekonomik ömrü kısa olan projeler tercih edilmelidir (Aksöyek & Yalçiner, 2014, s. 119).

Geri ödeme süresi yöntemini formülize edecek olursak:

$$\text{Geri Ödeme Süresi} = \text{Yatırım Tutarı} / \text{Yıllık Net Nakit Girişi}$$

Yatırım projesinden elde edilecek nakit girişleri yıllar itibarı ile değişiklik arz ettiğinde geri ödeme süresi, projenin net girişleri projenin yatırım harcamasına eşit oluncaya yani toplamı sıfıra eşit olana kadar toplanarak hesaplanabilmektedir. Bu yöntemde önemli olan yatırımın birikmiş toplamı sıfır oluncaya kadar geçen sureyi bulmaktır.

Örneğin yatırım yapacak bir işletmenin başlangıç yatırım tutarı 2.000.000 YTL olsun. Yatırımın yıllık nakit girişleri ise 1. Yıl 750.000 YTL, ikinci yıl nakit girişi 1.000.000 YTL üçüncü yıl ise 500.000 ve dördüncü yıl 500.000 YTL olacağı beklenmektedir. Bu projeyi geri ödeme süresi yöntemine göre aşağıdaki gibi hesaplırsak şu şekilde olacaktır.

Yıllar	Yıllık Nakit Girişi	Kümülatif Nakit Akışı Toplamı
0	(2.000.000) YTL	(2.000.000) YTL
1	(750.000) YTL	(1.250.000) YTL
2	(1000000) YTL	(250000) YTL
3	500000 YTL	250000 YTL
4	500000 YTL	750000 YTL

Geri ödeme süresi yöntemine göre başlangıç ve ilk iki yılda yatırım amorti edilememektedir. Fakat 3. Yılda ise yatırım eksi değerden artıya yükselmiş. Buda yatırımın 3. Yılda kendisini tamamen amorti ederek artı değere geçmektedir. Geri ödeme süresi yöntemi formülüne göre hesaplama işlemi yaparsak:

$$GÖS = \text{Yatırım Tutarı} / \text{Yıllık Net Nakit Girişi}$$

$$GÖS = 250.000 / 500.000 = 0,5$$

Bu yatırımın amorti edilmesi için gereken toplam süre 2,5 yıl olarak hesaplanmaktadır. Yani işletme 3. Yıldaki net nakit girişini 250.000 olarak hesaplırsa daha doğrusu 3.yıldaki nakit ihtiyacını 250.000 YTL olarak hesaplırsak ise yatırım 2.5 yılda kendisini finanse etmiş olacaktır.

BÖLÜM 3: TEŞVİKLER VE TÜRKİYE MUHASEBE STANDARLARINA GÖRE MUHASEBE SÜRECİ

Literatürde ‘sübvansiyon’, ‘Prim’, ‘Ucuz Krediler’, ‘İktisadi Mali Yardım’, ‘Maddi ve Gayri Maddi Yardım’, ‘Üreticiye Yapılan Transfer Harcamaları’ ve ‘İndirim’ olarak adlandırılan teşvik kavramı kamu kuruluşları, özel kuruluşlar ve kalkınma ajansları tarafından bazı sektörlerin veya belirli dinamik faaliyetlerin büyüme ve gelişimi amacıyla verdikleri maddi ve maddi olmayan destek ve düzenlemelerdir (Uluslan, 2008, s. 416).

Devlet tarafından verilen teşvikler 25983 sayılı tebliğde açıklanırken beş temel başlık altında toplanmaktadır. Bunlar parasal devlet teşvikleri, parasal olmayan devlet teşvikleri, gelire ilişkin teşvikler, gider ve zararların karşılanması amacıyla yapılan teşvikler ve varlıklara ilişkin teşviklerdir. İşletmelerin nakit ve benzeri varlıkları işletmeye transfer ederken kullandıkları teşvik türleri parasal devlet teşvikleridir. Parasal olmayan devlet teşviki ise maddi duran varlık benzeri fakat nakit olmayan arsa veya diğer kaynaklar şeklindeki teşviklerdir. İşletmelerin belirli bir dönemde katlanmış olduğu giderlerin karşılanarak yardım yapılması ise gelire ilişkin teşviklerdir. Varlıklara ilişkin teşvikler ise devlet kurumlarının maddi duran varlık olarak işletmeye yaptığı teşviklerdir (TMSK, Türkiye Muhasebe Standartları Kurulu, 2005).

Devletlerin genel anlamda teşvik vermelerinin temel sebebi ülke içerisindeki talep miktarının canlanması, rekabet ortamının iyileşmesi, büyük miktardaki yatırımların özendirilmesi, teknolojik gelişmeyi sürdürmek ve geri kalmış bölgelerin kalkınmasını sağlamak, bölgeler arasındaki dengesizlikleri gidermek, işsizliği azaltmak, ihracatı arttırmak, araştırma ve geliştirme faaliyetlerini desteklemek ve verimlilik artışını sağlamaktır (Tekşen, 2015, s. 433).

Türkiye’de uygulanan teşvik türleri incelendiğinde AR-GE yardımları, KOBİ’lere yönelik yardımlar, yatırımlara yönelik teşvikler, istihdam yardımları, ihracat yardımları, çevre yardımları, serbest bölge yardımları, tarım teşvikleri vb. şekilde uygulanan teşvikler bulunmaktadır. Bunlar arasında geniş kapsamlı olan ve önem arz eden yatırım teşvikleri ve ihracat teşvik türleri yeni yatırımcılara ve mevcut yatırımlarını geliştirmek isteyen yatırımcılara büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Verilen yatırım destek teşvikleri şekil 3.1’de belirtilmektedir.



Şekil 3-1. Yatırım Destek Konuları²⁰

Türkiye’de uygulanan teşvikler incelendiğinde yoğunluk yatırım teşvikleri üzerine olmaktadır. Bunun temel nedeni yapılan teşvik, hibe ve yardımların yatırımcıların yükünü hafifletmesi, istihdama katkı sağlaması ve yeni teknolojileri vb. unsurları desteklemektir. Son dönemlerdeki kanun vb. uygulamalarda yapılan değişikliklerle teşvik türleri ve unsurları genişletilmiş daha kapsamlı bir hale getirilmiştir. Şekil 3.2 incelendiğinde uygulanan teşvik sisteminin türleri belirtilmektedir. Bu teşvik türleri beş temel bölümde düzenlenmektedir. Bunlar genel teşvik uygulamaları, bölgesel teşvik uygulamaları, stratejik yatırımların teşviki, büyük ölçekli yatırımların teşviki ve öncelikli yatırımların teşviki (E.B., 2017).

YENİ TEŞVİK SİSTEMİ TÜRLERİ					
Destek Unsurları	Genel Teşvik Uygulamaları	Bölgesel Teşvik Uygulamaları	Stratejik Yatırımların Teşviki	Büyük Ölçekli Yatırımların Teşviki	Öncelikli Yatırımların Teşviki
KDV İstisnası	×	×		×	
Gümrük Vergisi Muafiyeti	×			×	
Vergi İndirimi			×	×	
Sigorta Primi İşveren Hissesi Desteği			×	×	
Gelir Vergisi Stopajı Desteği	×		×	×	
Sigorta Primi İşçi Hissesi Desteği			×	×	
Faiz Desteği			×		
Yatırım Yeri Tahsisi			×	×	
KDV İadesi					

Şekil 3-2. Yeni Teşvik Sistemi Türleri²¹

²⁰ Kaynak: (E.B., 2017)

²¹ Kaynak: (E.B., 2017)

Yapılan düzenlemeler kapsamında uygulanan yeni yatırım teşvikleri bölgelere göre farklılık göstermektedir. Bu farklılıkların nedeni bölgelerin gelişmişlik düzeyleri ve yatırımlara olan ihtiyaçtan kaynaklanmaktadır. Türkiye Ekonomi Bakanlığı bölgelerin gelişmişlik durumuna göre hazırladığı Şekil 3.3 incelendiğinde iller toplamda 6 bölgeye ayrılmıştır. Bunlardan 1. bölgede 8 il, 2. bölgede 13 il, 3. bölgede 12 il, 4. bölgede 17 il, 5. bölgede 16 il ve 6. bölgede 15 il bulunmaktadır.

1.Bölge	2.Bölge	3.Bölge	4.Bölge	5.Bölge	6.Bölge
Ankara	Adana	Balıkesir	Afyonkarahisar	Adıyaman	Ağrı
Antalya	Aydın	Bilecik	Amasya	Aksaray	Ardahan
Bursa	Bolu	Burdur	Artvin	Bayburt	Batman
Eskişehir	Çanakkale (Bozcaada ve Gökçeada ilçeleri hariç)	Gaziantep	Bartın	Çankırı	Bingöl
İstanbul	Denizli	Karabük	Çorum	Erzurum	Bitlis
İzmir	Edirne	Karaman	Düzce	Giresun	Diyarbakır
Kocaeli	Isparta	Manisa	Elazığ	Gümüşhane	Hakkâri
Muğla	Kayseri	Mersin	Erzincan	Kahramanmaraş	Iğdır
	Kırklareli	Samsun	Hatay	Kilis	Kars
	Konya	Trabzon	Kastamonu	Niğde	Mardin
	Sakarya	Uşak	Kırıkkale	Ordu	Muş
	Tekirdağ	Zonguldak	Kırşehir	Osmaniye	Siirt
	Yalova		Kütahya	Sinop	Şanlıurfa
			Malatya	Tokat	Şırnak
			Nevşehir	Tunceli	Van
			Rize	Yozgat	
			Sivas		

Şekil 3-3. Bölgesel Dağılım Olarak Yatırım Teşvik Uygulamaları

Çalışmamızda Tokat ili ele alınmaktadır. Türkiye Ekonomi Bakanlığının yayınlamış olduğu taslak incelendiğinde Tokat ili 5. bölgede yer almaktadır. Bu taslakta ayrıca işletmeler Tablo 3.2’de belirttiği üzere bölgesel teşviklerden yararlanılacak sektörler, sektörlerin kodları ve uygulanacak teşvik tutarı belirtilmektedir (E.B., 2017).

Tablo 3-1. Tokat Bölgesi İçin Desteklenen Yeni Yatırım Teşvikleri

Sektör Kodu	US-97 Kodu	Bölgesel Teşviklerden Yararlanacak Sektörler	5. Bölge
1	0121,0122.2	Entegre damızlık hayvancılık yatırımları dahil olmak üzere bütünleşmiş hayvancılık yatırımları (dipnot 5'te belirtilen asgari kapasite şartlarına uymayan yatırımlar hariç)	500 Bin TL
2	0500.0.04	Su ürünleri yetiştiriciliği (balık yavrusu ve yumurtası üretimi dâhil)	500 Bin TL
3	15	Gıda ürünleri ve içecek imalatı (dip not 6'da belirtilen yatırımkonuları hariç)	1 Milyon TL
4	17	Tekstil ürünleri imalatı (dip not 8'de belirtilen şartları sağlamayan iplik ve dokuma yatırımları hariç)	Tekstilin aprenmesi yatırımları için 10 Milyon TL, diğer yatırım konularında 1 Milyon TL
5	18	Giyim eşyası imalatı	500 Bin TL
8	1912 ve 1920	Bavul, el çantası, saraciye, ayakkabı vb. imalatı	500 Bin TL
9	20	Ağaç ve mantar ürünleri imalatı (mobilya hariç), hasır ve buna benzer örülerek yapılan maddelerin imalatı	1 Milyon TL
10	21	Kâğıt ve kâğıt ürünleri imalatı	10 Milyon TL
11	24	Kimyasal madde ve ürünlerin imalatı (BKK:2014/7273)	1 Milyon TL
14	2423	İlaç/eczacılıkta ve tıpta kullanılan kimyasal ve bitkisel kaynaklı ürünlerin imalatı	500 Bin TL
19	26 (2610.2.03.01, 2693.2, 2694.1, 2695.3, 2695.4 hariç)	Metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı (çok katlı yalıtım camları, kiremit, briket, tuğla, çimento, hazır beton ve harç hariç)	1 Milyon TL
27	2720, 273	Demir-çelik dışındaki ana metal sanayi, metal döküm sanayi	1 Milyon TL
28	28	Metal eşya	1 Milyon TL
3	29	Makine ve teçhizat imalatı	1 Milyon TL
32	30	Büro, muhasebe ve bilgi işlem makineleri imalatı	500 Bin TL
33	31	Elektrikli makine ve cihazları imalatı	1 Milyon TL
34	32	Radyo, televizyon, haberleşme teçhizatı ve cihazları imalatı	500 Bin TL
35	33	Tıbbi aletler hassas ve optik aletler imalatı	500 Bin TL
36	34	Motorlu kara taşıtı ve yan sanayi	Motorlu kara taşıtlarında yatırım tutarı 50 Milyon TL; motorlu kara taşıtları yan sanayinde yatırım tutarı 1 Milyon TL
40	361	Mobilya imalatı (sadece plastikten imal edilenler hariç)	1 Milyon TL

41	5510.1.01, 5510.2.01,5510.3.02, 5510.5.02, 5510.5.04	Oteller	3 yıldız ve üzer
42	5510.3.01	Öğrenci yurtları	100 öğrenci
43	6302.0.01	Soğuk hava deposu hizmetleri	500 metrekare
44	6302.0.03	Lisanslı depoculuk	1 Milyon TL
45	80 (809 hariç)	Eğitim hizmetleri (okul öncesi eğitim hizmetleri dâhil, yetişkinlerin eğitilmesi ve diğer eğitim faaliyetleri hariç)	500 Bin TL
46	8511.0.01-05, 8511.0.99, 8531.0.01-03	Hastane yatırımı, huzurevi	Hastane: 500 Bin TL Huzurevi: 100 kişi
47		Akıllı çok fonksiyonlu teknik tekstil	500 Bin TL
48		Atık geri kazanım veya bertaraf tesisleri	500 Bin TL
50		Seracılık	10 dekar

Kaynak: (Dengemüşavirlik, 2017)

Türkiye’de çeşitli kamu kurumları, özel kuruluşlar ve kalkınma ajansları birçok alanda işletmelere teşvik, kredi, hibe ve faizsiz kredi imkânı sağlamaktadır. Belirli şartları yerine getiren işletmeler bu teşvik ve yardımlardan faydalanabilmektedir. T.C. Bilim, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı araştırma ve geliştirme alanlarında vergi muafiyeti, çeşitli konularda araştırma desteği ve jeotermal alanlarda araştırmaya yönelik teşvikler vermektedir. T.C. Ekonomi Bakanlığı ülke içerisinde bulunan yerli ve yabancı yatırımcılara vergi istisnası, kuruluş yeri tahsisi ve faiz desteği vb. k. Konularda yardım sağlamaktadır. Benzer şekilde Türkiye’de teşvik veren kurumlar ve verilen teşvik türleri tablo 3.3’de kısaca özetlenmiştir.

Tablo 3-2. Türkiye’de Teşvik, Hibe ve Kredi Sağlayan Kuruluşlar

Kurumlar	Verilen Teşvik Unsurları
T.C. Bilim, Sanayi Ve Ticaret Bakanlığı	Ar-Ge alanında vergiden muafiyet ve atık su bedeli alınmaması, sektör ve çeşitli konularda araştırma desteği, jeotermal enerji sektör araştırması, hidrojen teknolojileri ve uygulamaları araştırması, elektronik sanayi sektör araştırması vb. konular ile ilgili teşvikler
Ekonomi Bakanlığı	Vergi istisnası, yatırım yeri tahsisi, faiz desteği ve vergi indirimi gibi teşvik
Eximbank	Pazarlama ve yurtdışında mağaza açılması gibi işletmelere ihracat kredi desteği
Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı	Teknoloji ve ileri teknoloji alanındaki iş fikirlerine destek
Kredi Garanti Fonu	Yatırım ve işletme alanında reel sektöre kredi kefaleti
Enerji Ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı	Enerji verimliliği alanında firmalara yatırım ve işletmeye yönelik 500 bin liraya kadar kaynak yardımı

KOSGEB	Yatırımcılara yeni girişimci desteği, girişimcileri geliştirme teşvikleri, genç girişimci geliştirme programları, bilişim destek kredisi gibi teşvikler
Türkiye İş Kurumu	Kurs programları, girişimcilik eğitimleri, iş başı eğitim programları, toplum yararına çalışma programları ve çalışanlara mesleki eğitim yardımları
Kültür Ve Turizm Bakanlığı	Çevre düzenleme ve altyapı uygulamaları için mali; yapmayı düşündükleri çevre düzenleme uygulamaları için teknik elemanlarına proje hazırlamak suretiyle proje yardımı
Türkiye Esnaf Ve Sanaatkarlar Kredi Ve Kefalet Kooperatifleri Birlikleri	Şirketlere yatırım ve işletme teşvikleri, esnaf ve sanatkâra uygun faiz oranlarında kredi desteği
Gıda, Tarım Ve Hayvancılık Bakanlığı	Teknik destek
Avrupa Birliği Fonları	AR-GE, yatırım ve işletme hibeleri
Kaynak: (Teknopark, 2017)	

3.1. RÜZGÂR ENERJİSİ KULLANIMINA YÖNELİK UYGULANAN TEŞVİKLER

Rüzgâr enerjisinden antik dönemlerden itibaren suyun pompalanmasında, tahılların öğütülmesinde, ürünlerin kurutulmasında, suyun ısıtılmasında, yelkenli gemilerde yararlanılmaktadır. Buharlı makinelerin keşfedilmesiyle başlayan endüstrileşme ilkin Avrupa'da ve daha sonra Amerika'da yenilenebilir enerjilerden faydalanılmasında kademeli bir şekilde azalışa sebep oldu. Nitekim 1973 yılında meydana gelen petrol krizi ilk defa enerji kaynakları hususunda güvensiz bir ortamı doğurdu. Bu olay başta rüzgâr enerjisi olmak üzere yenilenebilir enerji kaynaklarına dair ilgiyi büyük ölçüde artırdı. 1990'lı yıllarda çevre bilincinin gündeme gelmesiyle enerji kaynaklarının doğaya etkileri fark edildi. Ardından atmosferde kirlenme oluşturan emisyon vermeyen yenilenebilir enerji kaynakları için teknolojilerin geliştirilmesi, yoğun bir biçimde kullanımına yönelik farklı destekleme politikaları tatbik edilmeye başlandı (Altuntaşoğlu, 23-24 Aralık 2011).

1973 ve 1979 petrol krizleri sonrasında, yenilenemez enerji kaynaklarına alternatif olabilecek sürdürülebilir alternatif enerji kaynaklarına başvurulmaktadır. Bu bağlamda yenilenebilir enerji kaynakları grubunda olan rüzgâr enerjisi de yenilenemez enerji kaynaklarıyla ikame edilmek üzere geliştirilmektedir. Son yıllarda daha da artan enerji ihtiyacının rüzgâr gibi yenilenebilir enerji kaynaklarından tedarik edilmesi eğiliminin artması neticesinde teşvikler verilmektedir.

Türkiye özelinde, 2010 yılında Enerji Bakanlığı'nda detaylandırılan yönetmeliklerle yenilenebilir enerji kanunu dâhilinde üreticilerin rüzgâr enerjisi kullanarak elektrik elde etmek için kuracakları işletmelere devlet desteği sunulmaktadır. Bu durumun hayata geçirilmesi için de lisansız rüzgâr pazarı ismi verilen bir oluşuma gidilmiştir. Yönetmeliklere göre yılda 1 megawattan aşağı üretim yapacak olan işletmeler ürettikleri elektriği kendileri kullanabilir ve fazla elektriği diğer yollarla satabilirler. Bunun için lisans alınmasına gerek yoktur ve yenilenebilir enerjiye teşviki sağlamak hedefli olarak yürürlüğe alınan bu desteklerde nihai amaç enerji hususunda dışa bağımlılığı azaltmaktır. Bir başka amaçta bu yöntemle çevre kirliliğinin azalmasına katkı sağlamaktır. Enerji Bakanlığı'nın teşviki kapsamında verilen bu destek lisanssız olarak 1 megawattın altında üretim gerçekleştiren rüzgâr türbinlerini de içine almaktadır. Verilen teşvik oranı işletmedeki türbin kapasitesine göre farklılık arz etmemektedir. Rüzgâr şartlarının uygun olduğu yerlerde rüzgâr türbininin kW miktarı me kadar yüksek olursa kW başına düşen elektrik üretim masrafı da o oranda düşük olmaktadır. Ancak burada üretim kapasitesinin tam olarak elde edilmesi rüzgâr gücü ile doğrudan ilişkilidir (Ekolojist, 2017).

Lisanssız rüzgâr enerjisine dair farklı bankalar tarafından kredi şeklinde teşvik verilmektedir. Bunlar arasında Akbank, Denizbank, Garanti Bankası, Halkbank, Türk Ekonomi Bankası, Türkiye Finans, Türkiye Sınai Kalkınma Bankası, Vakıfbank ve Yapı Kredi Bankası bulunmaktadır. Bankaların kredi imkânları sırasıyla yazıldığında Enerji Kredileri, Enerji Verimliliği Kredileri, Kendi Elektriğini Üreten Kobi Destek Projesi, FKA Yenilenebilir Enerji Kredisi, AFD Enerji Kredisi, Lisanssız Yenilenebilir Enerji Paketi, Yenilenebilir Enerji, Enerji Verimliliği ve Çevre, Yenilenebilir Enerji Kredileri ve Türkiye Sürdürülebilir Enerji Finansmanı Programı şeklinde olduğu görülmektedir (powerenerji, 2017).

Her yıl rüzgâra ait gelişmeleri rapor eden Türkiye Rüzgâr Enerjisi Birliği, rüzgâr enerjisi istatistik raporunu 2 Şubat 2018 günü düzenlenen basın toplantısıyla bildirdi. Geçen yıl tamamlanan yaklaşık olarak 4000MW'lık yarışmaların, toplam beş milyar dolarlık yatırım manasına geldiğinin altı çizilen raporda, Türkiye'nin rüzgâr santrali yatırımlarında ve rüzgâr endüstrisinin yerleşmesinde önemli bir mesafe kat edildiği belirtildi. Hazırlanan rapora göre rüzgâr enerjisinde hem işletmeye geçen, hem de yapılan santrallerde azalma olduğu görülmektedir. Rüzgâr yatırımları çok az olan

Karadeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgeleri gibi ikincil rüzgâr alanlarında ise inşa edilen santrallerde artış olduğu kaydedilmektedir. Son beş yılda yüzde 30 genişleyen sektör, bu yıl yüzde 12,5 seviyesinde artış sağladı. İnşası devam eden santrallerde ise yüzde 30 seviyesinde azalma var.

Kapasite açısından rüzgâr enerjisinin durumu 2016 yılı sonunda 6.106 MW, 2017 yılı sonunda ise 766 MW'lık artış sonucunda 6.872 MW'a ulaşıldığı ifade edildi. İşletmede olan proje sayısı 164 kadarken, Polat Enerji 566 MW kapasitesiyle listenin en başında, Gür iş 453 MW'la ikinci sırada ve Demirer Holding 445 MW'la üçüncü sırada yer almaktadır.

Bölge ve il bazında rüzgâr enerjisine bakıldığında rüzgâr enerjisi santrallerinin kurulu gücü açısından dağılımı yüzde 39'la Ege Bölgesi'nde, yüzde 34'le Marmara Bölgesi'nde, yüzde 13'le Akdeniz Bölgesi'nde ve yüzde 9'la İç Anadolu Bölgesi'nde yer almaktadır. İller açısından geçen seneye göre bir farklılık olmamakla birlikte, aynı şekilde birincil rüzgâr sahaları olan İzmir, Balıkesir, Manisa ve Hatay ön plandaki mevkilerini korumaktadırlar (Şimşek, 2018).

Türkiye, Mayıs 2009 tarihli Elektrik Enerjisi Piyasası ve Arz Güvenliği Strateji Belgesi'nde önemli bir hedef koymuştur. Türkiye Cumhuriyeti'nin 100. Kuruluş yıldönümünün kutlanacağı

2023 yılında yenilenebilir enerjiyle üretilen elektriğin tüm elektrik üretim değerindeki ağırlığının yüzde 30 düzeyine ulaşması ve rüzgâr enerjisinden kaynaklı kurulu gücün en az 20.000 MW olmasını hedeflemektedir ve bu amaç ile Türkiye ilk 5 ülke içinde bulunacaktır (TÜREB, 2017).

Uluslararası Enerji Ajansı (IEA)'nın Dünya Enerji Görünümü (WEO) 2017 raporuna göre gelecek 25 yılda dünyanın enerjiye olan ihtiyacının tedariki öncelikli olarak yenilenebilir enerji ve doğal gaz ile gerçekleştirilecek (Şimşek, 2018). Bu bağlamda Türkiye'nin rüzgâr özelinde yenilenebilir enerji kaynağına olan yatırımı daha net anlaşılabilir. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Destekleme Mekanizması (YEKDEM) içeriğinde verilen teşvikten 2018 yılında faydalanmak için başvuran elektrik santralleri ortaya çıktı. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) tarafından açıklanan verilere göre 700'ün üzerinde santralden 19 bin MW üzerinde başvuru yapıldığı görülmektedir. Rüzgâr kaynağından başvuru gücünün 6.094 MW düzeyindedir.

Ayrıca Türkiye’de GES yatırımlarına verilen hibe ve krediler Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı ile Avrupa Birliği IPARD programı hibelerinin sunulduğu TKDK hibe kredileri enerji sektörünü farklı sahalarda da yoğun projelerle destek verecektir. Enerji verimliliği desteklerinin alınabilmesi için fikirler projelendirilerek yararlanılabilecek hibe, kredi ve teşvikleri vermeye devam eden başlıca kurumlar ve programları 2018 yılında da yatırımlara finansal destek dairesinde kılavuz olarak, enerji sektöründeki kaliteyi ve uluslararası standartlara uygunluğu pekiştirecektir. Ekonomi Bakanlığı rüzgâr enerjisi yatırım teşvikleri bağlamında yatırım teşvik belgesinin alınmasıyla makine-ekipmanda vergi muafiyetleri, personel istihdamında sigorta indirimleri, KDV ve gümrük muafiyeti gibi pek çok yatırım teşvikini de beraberinde sunacaktır.

Yine AB Fonları Avrupa Birliği Enerji hibe ve TurSEFF enerji verimliliği kredileri imkânı bulunmaktadır. Bu ekseninde Akıllı Enerji Avrupa Programı (IEE) enerji tasarruflarının daha enerji kaynakları kullanımıyla sağlanması; alternatif yenilenebilir kaynaklar, bitkisel ve hayvansal atıklardan enerji üretilmesi, tarım ve ticaret gibi konularda AB standartlarında enerji verimliliği ve geri kazanımı gibi faaliyetlerin AB enerji fonundan destek sağlanan bir programdır.

TurSEFF Enerji Verimliliği Kredileri çerçevesinde Türkiye’de TurSEFF enerji verimliliği kredileri veren bankalar bulunmaktadır. TurSEFF yenilenebilir enerji kredileri faiz oranları diğer kredilere karşı daha düşük ve işletme dostudur.

Yenilenebilir Enerji Desteği; RES hibe projeleri yenilenebilir enerji kaynaklarıyla sürdürülebilir ve temiz enerji meydana getirebilmek için başvurulacak yenilenebilir enerji destekleri arasında bulunmaktadır. Bu destek programıyla yenilenebilir enerji hibelerinde projelere maksimum hibe desteği miktarı 1.000.000 USD ve maksimum yüzde 50 oranında hibe desteği şeklinde olacaktır (KobiKredi, 2017).

	Belge No	Teşvik Tarihi	Teşvik Bölgesi	Teşvik Alan Firma	Yatırım Tutarı	İdmar Tutarı
1)	119321	29.05.2015	Muğla	Dares , Datça Rüzgâr Enerji (Demirer Enerji)	41.443.600 TL	7.323.429 \$
	Teşvik Konusu: Datça Rüzgâr Santrali (41.6 MW) (mevcut tesise ilave yatırım)					
	Öngörülen Destek: Gümrük vergisi muafiyeti ve KDV istisnası					
2)	119318	29.05.2015	Muğla	Ayem Enerji	65.700.000 TL	17.871.534 \$
	Teşvik Konusu: Akbük 2 Rüzgâr Santrali Yapımı (20 MW) (yeni yatırım)					
	Öngörülen Destek: KDV istisnası ile gümrük vergisi muafiyeti					
3)	118587	06.04.2015	Balıkesir	Yapısan Elektrik Üretim (Bilgin Enerji)	39.682.025 TL	10.881.973 \$
	Teşvik Konusu: Bilgin Enerji Bandırma Rüzgâr Santrali 50 MW (mevcut tesise ilave yatırım)					
	Öngörülen Destek: KDV istisnası ve gümrük vergisi muafiyeti					
4)	116299	29.09.2014	İzmir	Tayf Enerji Yatırım Üretim	58.503.924 TL	12.053.790 \$
	Teşvik Konusu: 21 MW Güçte Rüzgâr Enerji Santrali (yeni yatırım)					
	Öngörülen Destek: KDV istisnası ve gümrük vergisi muafiyeti					
5)	116279	26.09.2014	Aydın	Kütle Enerji Yatırım Üretim	141.516.930 TL	27.465.830 \$
	Teşvik Konusu: 48 MW Kurulu Güce Sahip Olacak Rüzgâr Santrali (yeni yatırım)					
	Öngörülen Destek: KDV istisnası ve gümrük vergisi muafiyeti					
6)	116263	24.09.2014	Çanakkale	Bezmez Enerji Elektrik Üretim A.Ş.	3.300.000 TL	1.025.000 \$
	Teşvik Konusu: 900 kW Rüzgâr Enerji Santrali (yeni yatırım)					
	Öngörülen Destek: KDV istisnası ve gümrük vergisi muafiyeti					
7)	116214	22.09.2014	İzmir	Doruk Enerji Elektrik Üretim	33.000.000 TL	10.225.078 \$
	Teşvik Konusu: 37 MW Güçlü Rüzgâr Santrali Tesisi (mevcut tesise ilave yatırım)					
	Öngörülen Destek: KDV istisnası ve gümrük vergisi muafiyeti					
8)	116171	17.09.2014	Manisa	Alize Enerji Elektrik Üretim	66.237.000 TL	13.950.000 \$
	Teşvik Konusu: 50.1 MW Kapasiteli Rüzgâr Santrali Projesi (mevcut tesise ilave yatırım)					
	Öngörülen Destek: KDV istisnası ve gümrük vergisi muafiyeti					
9)	116170	17.09.2014	Çanakkale	Anemon Enerji Elektrik Üretim	71.404.000 TL	14.652.000 \$
	Teşvik Konusu: RES'ten Elektrik Enerjisi Üretimi (55.7 MW) (mevcut tesise ilave yatırım)					
	Öngörülen Destek: KDV istisnası ve de gümrük vergisi muafiyeti					
10)	116151	16.09.2014	Balıkesir	Serin Enerji Elektrik Üretim	55.022.979 TL	14.078.376 \$
	Teşvik Konusu: 14.4 MW Kurulu Güce Sahip Rüzgâr Santrali (yeni yatırım)					
	Öngörülen Destek: KDV istisnası ve gümrük vergisi muafiyeti					
11)	116104	10.09.2014	Aydın	Söke Rüzgâr Enerjisinden Elektrik Üretim	155.000.000 TL	54.611.239 \$
	Teşvik Konusu: 67.2 MW Gücünde Rüzgâr Enerji Santrali Yapımı (yeni yatırım)					
	Öngörülen Destek: KDV istisnası ve gümrük vergisi muafiyeti					
12)	116092	09.09.2014	Balıkesir	Bursa Temiz Enerji Elektrik Üretim	56.000.000 TL	16.581.624 \$
	Teşvik Konusu: 41.8 MW Kapasiteli RES (mevcut tesise ilave yatırım)					
	Öngörülen Destek: KDV istisnası ve gümrük vergisi muafiyeti					
13)	115973	29.08.2014	İzmir	Mahre Manastır Rüzgâr Enerji Santrali	47.315.000 TL	9.768.000 \$
	Teşvik Konusu: 53 MW Kapasiteli Rüzgâr Santrali (mevcut tesise ilave yatırım)					
	Öngörülen Destek: KDV istisnası ve gümrük vergisi muafiyeti					
14)	115818	13.08.2014	Manisa	Babadag Elektrik Üretim	155.000.000 TL	48.221.276 \$
	Teşvik Konusu: 45 MW Kapasiteli Rüzgâr Santrali (RES) Yapımı (yeni yatırım)					
	Öngörülen Destek: KDV istisnası ve gümrük vergisi muafiyeti					
15)	1	30.11.-0001	1	Acunetix	1 TL	1 \$
	Teşvik Konusu: 1 (yeni yatırım)					
	Öngörülen Destek: 1					
16)	1	30.11.-0001	1	Acunetix	1 TL	1 \$
	Teşvik Konusu: 1 (mevcut tesise ilave yatırım)					
	Öngörülen Destek: 1					
17)	1	30.11.-0001	1	Acunetix	1 TL	1 \$
	Teşvik Konusu: 1 (mevcut tesise ilave yatırım)					
	Öngörülen Destek: 1					
18)	1	30.11.-0001	1	Acunetix	1 TL	1 \$
	Teşvik Konusu: 1 (yeni yatırım)					
	Öngörülen Destek: 1					

Şekil 3-4. Rüzgâr Santrali Teşvikleri Listesi²²²² Kaynak: (Enerjiatlası, 2017)

Yukarıdaki Şekil 3.4 Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın rüzgâr santrali için verdiği Rüzgâr Enerji Santralleri (RES) teşvik belgesi listesidir (Enerjiatlası, 2017).

3.2. GÜNEŞ ENERJİSİ KULLANIMINA YÖNELİK UYGULANAN TEŞVİKLER

Değişen dünya koşulları kapsamında insanoğlunun yaşam koşullarındaki hızlı değişim, her alandaki üretimin ve bunun doğrultusunda tüketimin artmasına sebebiyet vermiştir. Bu koşullar çerçevesinde, üretimdeki artış, üretim için ihtiyaç duyulan enerji miktarının da artmasına yol açmıştır. Bu nedenden dolayı yenilenemez enerji kaynaklarının bir alternatifi olan yenilenebilir enerji kaynakları, günümüz dünya koşullarında önemli bir yere sahiptir.

Güneş enerjisi, yenilenebilir enerji kaynakları içerisinde önemli bir yere sahiptir. Bu enerji türünün karbondioksit (CO₂) salınımı olmadığı için rüzgâr enerjisi, jeotermal enerjisi, hidrojen enerjisi gibi enerji türleri içerisinde çevre dostu olması ve yenilenebilir diğer enerji kaynaklarının oluşumunda önemli bir yere sahip olması açısından ilk sırada yer almaktadır. Yenilenemez enerji kaynaklarının ömrü sınırlı olmasına rağmen yenilenebilir enerji kaynaklarının (güneş, rüzgâr enerjisi, jeotermal vb.) kullanım ömrü sınırsızdır.

Güneş enerjisi kaynağının sınırsız olması ve çevre dostu olması nedeniyle, günümüz dünyasında kullanım alanları giderek artmaktadır. Türkiye de ise bu durum gelişme aşamasındadır Güneş enerjisi ile ilgili kapsamlı bilgileri çalışmamızın ilk kısımlarında değinmiştik. Bu kısımda, güneş enerjisinin kullanımını artırmaya yönelik Türkiye'de ne tür teşviklerin uygulandığına değineceğiz.

Resmi gazetede yayınlanan kanun düzenlemesiyle yenilenebilir enerji kaynakları alanındaki düzenlemelerle Tablo 3.3'te belirtildiği üzere 6094 no'lu kanun incelendiğinde üretim tesislerine uygulanacak teşvik fiyatlarında hidrolik 7,3, Rüzgâr enerjisi 7,3, Jeotermal 10,5, Biyokütle 13,3, ve Güneş enerjisi ise 13,3 cent/kWh olarak fiyat desteği sağlanmaktadır (T.C.ResmiGazete, 2017).

Tablo 3-3. Cetvel I Olarak 6094 No'lu Kanun'da Verilen Öncelikli Teşvikler

I Sayılı Cetvel	
Yenilenebilir Enerji Kaynağına Dayalı Üretim Tesis Tipi	Uygulanacak Fiyatlar (cent/kWh)
a. Hidroelektrik üretim tesisi	7,3
b. Rüzgâr enerjisine dayalı üretim tesisi	7,3
c. Jeotermal enerjisine dayalı üretim tesisi	10,5

d. Biokütleyle dayalı üretim tesisi (çöp gazı dâhil)	13,3
e. Güneş enerjisine dayalı üretim tesisi	13,3

Tablo 3.4’da belirtildiği üzere 6094 no’lu kanun incelendiğinde bu önemli Kanun içeriğinde, yurt içinde gerçekleşen imalat için de teşvikler getirilmiştir. Bunlar, yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretimi yapan tesislerde yerli donanım kullanılması halinde Güneş enerji olarak 0.5 ile 3.5 cent arasında ilave fiyat desteği sağlamaktadır.

Tablo 3-4.Cetvel II Olarak 6094 No’lu Kanun’da Verilen Öncelikli Teşvikler

II Sayılı cetvel		
Tesis Tipi	Yurt İçinde Gerçekleşen İmalat	Yerli Katkı İlavesi (cent/kWh) ↓
A- Hidrolik elektrik üretim tesisi	1- Türbin	1,3
	2- Jeneratör ve güç elektroniği	1,0
B- Rüzgâr enerjisine dayalı üretim tesisi	1- Kanat	0,8
	2- Jeneratör ve güç elektroniği	1,0
	3- Türbin kulesi	0,6
	4- Rotor ve nasele gruplarındaki mekanik aksamın tamamı (Kanat grubu ile jeneratör ve güç elektroniği için yapılan ödemeler hariç.)	1,3
C- Fotovoltaik güneş enerjisine dayalı üretim tesisi	1- PV panel entegrasyonu ve güneş yapısal mekaniği imalatı	0,8
	2- PV modülleri	1,3
	3- PV modülünü oluşturan hücreler	3,5
	4- İnvörtör	0,6
	5-PV modülü üzerine güneş ışınını odaklayan malzeme	0,5
D- Yoğunlaştırılmış güneş enerjisine dayalı üretim tesisi	1- Radyasyon toplama tüpü	2,4
	2- Yansıtıcı yüzey levhası	0,6
	3- Güneş takip sistemi	0,6
	4- Isı enerjisi depolama sisteminin mekanik aksamı	1,3
	5- Kulede güneş ışınını toplayarak buhar üretim sisteminin mekanik aksamı	2,4
	6- Stirling motoru	1,3
	7- Panel entegrasyonu ve güneş paneli yapısal mekaniği	0,6
E- Biyokütle enerjisine dayalı üretim tesisi	1- Akışkan yataklı buhar kazanı	0,8
	2- Sıvı veya gaz yakıtlı buhar kazanı	0,4
	3- Gazlaştırma ve gaz temizleme grubu	0,6
	4- Buhar veya gaz türbini	2,0
	5- İçten yanmalı motor veya stirling motoru	0,9
	6- Jeneratör ve güç elektroniği	0,5
	7- Kojenerasyon sistemi	0,4
F- Jeotermal enerjisine dayalı üretim tesisi	1- Buhar veya gaz türbini 1.3 0.7	1,3
	2- Jeneratör ve güç elektroniği	0,7
	3- Buhar enjektörü veya vakum kompresörü	0,7

Sanayi ve Ticaret Bakanlığına bağlı Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeleri Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı (KOSGEB) KOBİ’lerde enerji verimliliği

destekleri adı altında geri ödemesiz hibe desteği sağlamaktadır. Verilen hibelere bölgesel bazda göz atıldığında 1. Ve 3. Bölgelerde %50 oranında 3. Ve 4. Bölgelerde yer alan işletmeler ise bu hibeden % 60 oranında destek alabilmektedir. Bunlara ek olarak Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı(TTGV), Türkiye Sürdürülebilir Enerji Finans Programı (TurSEFF), Türkiye Kalkınma Bankası ve Avrupa Yatırım Bankası da enerji üretimi alanında güneş enerjisi projelerine teşvik ve hibe sağlamaktadır (KOSGEBkredisi, 2017).

3.3. UYGULANAN TEŞVİKLERİN MUHASEBELEŞTİRİLMESİ

Türkiye Muhasebe Standartları (TMS) tarafından yayınlanan TMS20 devlet teşviklerinin muhasebeleştirilmesi ve devlet yardımlarının açıklanması standardında devlet tarafından uygulanan teşvikler, teşvik türleri ve bu teşvik ve yardımların nasıl muhasebeleştirileceği belirtilmektedir. Bu standarda göre devlet teşvikleri temelde 6 grup üzerinde değerlendirilmektedir. Bunlar parasal devlet teşviklerinin muhasebeleştirilmesi, parasal olmayan devlet teşviklerinin muhasebeleştirilmesi, gelire ilişkin teşviklerin muhasebeleştirilmesi, gider ve zararların karşılanması amacıyla yapılan teşviklerin muhasebeleştirilmesi, varlıklara ilişkin gelirlerin muhasebeleştirilmesi ve geri ödenen varlıkların muhasebeleştirilmesi yöntemleridir (Ulusan, 2008, s. 420).

Devlet teşvikleri muhasebeleştirilirken iki temel yaklaşım üzerinden muhasebeleştirilir. Bunlardan ilki teşvikin bilançoda gösterildiği sermaye yaklaşımı diğeri ise teşvikin kar ya da zarar olarak gelir tablosunda belirtildiği gelir yaklaşımıdır. Sermaye yaklaşımının ve Gelir yaklaşımının gerekçeleri Tablo 3.5'te belirtilmektedir (Kara, ABD, & Öztopçu, 2015, s. 19).

Tablo 3-5.Yaklaşım türleri

SERMAYE YAKLAŞIMI	GELİR YAKLAŞIMI
a) Bir finansman aracı olan devlet teşvikleri, finanse ettikleri harcama kalemini netleştirmek amacıyla gelir tablosunda gösterilmek yerine, bilanço ile ilişkilendirilmelidir. Geri ödeme beklenmediğinden dolayı söz konusu teşvikler doğrudan öz kaynak olarak kaydedilmelidir.	a) Devlet teşvikleri, paydaşlardan ziyade farklı bir kaynaktan elde edilmiş olmaları nedeniyle, direk öz kaynak olarak kaydedilmemeli, ama uygun dönemlerde kar ya da zarar olarak finansal tablolara aktarılmalıdır.
b) Müktesep bir gelir olmamaları, aksine herhangi bir maliyeti olmadan devlet tarafından sağlanan bir teşviki temsil etmeleri sebebiyle, devlet teşviklerine kar veya zararda yer verilmemelidir.	b) Devlet teşviklerinin çok azı karşılıksızdır. İşletmeler belirli şartlara uymakla ve önceden belirlenen yükümlülüklerini yerine getirmekle teşvikleri elde ederler. Bu nedenle bu teşvikler gelir kaydedilmeli ve teşvikler karşılanması

	amaçlanan ilgili giderlerle eşleştirilmelidir.
	c) Gelir vergisi ve diğer vergilerin gelir tablosunda gelirden düşülüyor olması göz önüne alındığında, mali politikaların bir uzantısı olan devlet teşvikleri de kar ya da zarar ile ilişkilendirilmelidir.

3.3.1.Parasal Devlet Teşvikleri Ve Muhasebe Kayıt Örnekleri

ABC İşletmesinin Ar-Ge projesine yönelik çalıştırdığı 100 işçi bulunmaktadır. İşçilerin Mayıs ayındaki toplam asgari ücret ve yasal kesintiler tablosu aşağıdaki gibidir. 5746 sayılı Ar-Ge faaliyetinin desteklenmesi hakkındaki kanunda belirtildiği üzere istihdam edilen Ar-Ge ve destek personeline çalışmalar karşılığında ödenecek ücret üzerinden kesilen sigorta primi işveren payının tamamı hazine tarafından karşılanmakta ve Damga Vergisi alınmamaktadır (Zeytinoğlu, 2015, s. 182).

Tablo 3-6. Asgari Ücret ve Yasal Kesintiler (01.01.2018-31.12.2018 Dönemi)

	1 İşçi için	100 işçi için	İndirilecek Tutar
Brüt Ücret	2.000	200.000	
Sigorta Primi İşçi Payı	280	28.000	
İşsizlik Sigortası Primi İşçi Payı	20	2.000	
Gelir Vergisi Matrahı	1.700	170.000	
Gelir Vergisi	255	25.500	
Damga Vergisi	15,18	1.518	1.518
Kesinti Toplamı	570,18	57.018	
Asgari Geçim İndirimi	150	15.000	
Net Ele Geçen Tutar	1.579,82	157.982	
İşverene Maliyeti			
Asgari Ücret	2.000	200.000	
SGK Primi İşveren Payı	390	39.000	39.000
İşveren İşsizlik Sigortası Payı	40	4.000	
Toplam Maliyet	2.430	243.000	

Bilgiler araştırmacı tarafından düzenlenmiştir. Yukarıda verilen tablo doğrultusunda parasal teşvikin muhasebe kaydı aşağıdaki gibi yapılabilir.

	03/2018	BORÇ	ALACAK
750 AR-Ge Giderleri Hs.		243.000	
Brüt Ücret : 200.000			
SGK İşveren Payı : 39.000			
İşsizlik Sig. İşveren Payı: 4.000			
136 Diğer Çeşitli Alacaklar		15.000	
Asgari Geçim indirimi : 15.000			
335 PERSONELE BORÇLAR HS.			157.982
Net Ücret : 157.982			
360 ÖDEN. VERGİ VE FON. HS.			27.018

	Gelir Vergisi : 25.500 Damga Vergisi : 1.518 361 ÖDEN. SOS. GÜV. KES. HS. SGK İşçi Payı : 2.000 SGK İşveren Payı : 39.000 İşsizlik Sig. İşçi Payı : 28.000 İşsizlik Sig. İşveren Payı: 4.000		73.000
--	--	--	--------

Gelir yaklaşımı tercih edildiğinde yapılacak olan muhasebe kayıt şekli aşağıdaki gibi olacaktır.

	03/2018	BORÇ	ALACAK
	360 ÖDEN. VERGİ VE FON. HS. Gelir Vergisi : 25.500 Damga Vergisi: 1.518 100 KASA HS. 136 DİĞER ÇEŞ. ALAC. HS. Asgari Geçim İndirimi: 15.000 649 DİĞ. OLAĞ. GEL VE KAR.HS. Damga Vergisi : 1.518	27.018	10.500 15.000 1.518
	03/2018	BORÇ	ALACAK
	361 ÖDEN. SOS. GÜV. KES. HS. SGK İşçi Payı :2.000 SGK İşveren Payı : 39.000 İşsizlik Sig. İşçi Payı : 28.000 İşsizlik Sig. İşveren Payı : 4.000 100 KASA HS. 649 DİĞ. OLAĞ. GEL VE KAR.HS. SGK İşveren Payı : 39.000	73.000	34.000 39.000

Sermaye yaklaşımı tercih edildiğinde ise söz konusu parasal teşvikin muhasebe kaydı aşağıdaki gibi yapılabilir.

	03/2018	BORÇ	ALACAK
	360 ÖDEN. VERGİ VE FON. HS. Gelir Vergisi : 25.500 Damga Vergisi: 1.518 100 KASA HS. 136 DİĞER ÇEŞ. ALAC. HS. Asgari Geçim İndirimi: 15.000 382 ERTELENMİŞ GELİRLER HS. Damga Vergisi : 1.518	27.018	10.500 15.000 1.518
	AÇIKLAMA	BORÇ	ALACAK
	361 ÖDEN. SOS. GÜV. KES. HS. SGK İşçi Payı :2.000	73.000	

	SGK İşveren Payı : 39.000 İşsizlik Sig. İşçi Payı : 28.000 İşsizlik Sig. İşveren Payı : 4.000		
	100 KASA HS. 382 ERTELENMİŞ GELİRLER HS. SGK İşveren Payı : 39.000		34.000 39.000

	03/2018	BORÇ	ALACAK
	382 ERTELENMİŞ GELİRLER HS.	40.518	
	649 DİĞ. OLAĞ. GEL VE KAR.HS.		40.518

3.3.2.Parasal Olmayan Devlet Teşvikleri Ve Muhasebe Kayıt Örnekleri

Parasal olmayan devlet teşvikleri muhasebe kaydına alınırken gelir yaklaşımına göre kayıt yapılıyorsa alınan teşvik 649 DİĞ. OLAĞ. GEL VE KAR HS ile doğrudan gelir tablosu hesaplarına alınarak dönem sonlarında amortisman kayıtları yapılmaktadır. Fakat sermaye yaklaşımına göre kayıt yapılıyorsa alınan teşvik yıllara dağıtılarak her yıl alınan teşvik miktarı kadar olan kısım 382 ALINAN DEV.TEŞVİKLERİ hesabına geri kalan tutarlar ise 482 ALINAN DEV.TEŞVİKLERİ hesabında izlenerek dönem sonunda 649 DİĞ. OLAĞ. GEL VE KAR HS hesabına aktarılmaktadır (Yıldız & Topal, 2012, s. 306).

Ayrıca amortisman payı kadar olan bir kısım gelir tablosu hesaplarına aktarılmaktadır. TMS-20 58. Paragrafta belirtildiği üzere toprak doldurmak için kullanılan sahalardan ve taş ocakları hariç boş arsa ve araziler amortismanına tabi değildir. (TMSK, 2007, s. 526)

ABC üretim işletmesine teşvik kapsamında 5 yıl kullanmak üzere 05.03.2017 de bir arsa tahsis edilmiştir. Arsanın yapılan uzman incelemesi sonucu değeri 50.000 TL'dir. Bu işlemin Gelir ve Sermaye yaklaşımına göre kayıt sürecini inceleyelim.

Gelir yaklaşımı tercih edildiğinde söz konusu parasal teşvikin muhasebe kaydı aşağıdaki gibi yapılabilir.

05.03.2017		BORÇ	ALACAK
250 ARAZİ VE ARSALAR HS.		50.000	
649 DİĞ. OLAĞ. GEL VE KAR HS.			50.000
05.03.2017 Kaydı			

Sermaye yaklaşımı tercih edildiğinde söz konusu parasal teşvikin muhasebe kaydı aşağıdaki gibi yapılabilir.

$$\frac{\text{Arsanın Bedeli}}{\text{Kullanım yılı}} = \frac{50.000}{5} = 10.000 \text{ TL'lik kısım içinde bulunan yılın Alınan Devlet}$$

Teşvikleri hesabına aktarılır. Dönem sonuna gelindiğinde ise dönem geliri olarak ilgili hesaplara alınır.

03.05.2017		BORÇ	ALACAK
250 ARAZİ VE ARSALAR HS.		50.000	
382 ALINAN DEV. TEŞ.			10.000
482 ALINAN DEV. TEŞ.			40.000
Alınan teşvikin vadesine göre ilgili hesaplara aktarılması			
31.12.2017		BORÇ	ALACAK
382 ALINAN DEV. TEŞ.		10.000	
649 DİĞ. OLAĞ. GEL VE KAR.HS.			10.000
Teşvik gelirlerinin gelir tablosu hesaplarına aktarılması			

Ayrıca dönem sonunda vadesi bir yılın altına inen hesapların uzun vadeli hesaplardan çıkarılarak kısa vadeli hesaplara aktarılması gerekmektedir. Bu durumda yapılacak kayıt şöyle olacaktır.

31.12.2017		BORÇ	ALACAK
482 ALINAN DEV. TEŞ.		10.000	
382 ALINAN DEV. TEŞ			10.000
Uzun vadeli teşvik gelirlerinin kısa vadeliye aktarılması			

3.3.3. Gelire İlişkin Teşviklerin Muhasebeleştirilmesi

Gelire ilişkin teşvikler muhasebeleştirilirken genelde iki yöntem üzerinden kayıt yapılır. Bunların ilki gelir tablosunda farklı bir kalem olarak veyahut Diğer Gelirler

hesabı adı altında kayıt yapılır. İkinci yöntem ise ilgili gider ve maliyet kalemlerinden düşülerek gösterilen yöntemdir. Kullanılan iki yöntemden hangisi seçilirse seçilsin finansal tablolarda açıklama yapılarak muhasebe kayıtları yapılmalıdır (Karasioğlu & Kınalı, 2017, s. 147). Gelire ilişkin muhasebe kayıtlarını bir örnek ile inceleyelim.

ABC Zirai tarım işletmesi faaliyet alanıyla ilgili meslek odasından 500 kg tohuma karşılık gelen 5.000 TL'lik nakit destek almıştır.

	10.05.2017	BORÇ	ALACAK
	100 KASA HS.	5.000	
	382. ERTELENMİŞ GELİRLER HS.		5.000
	Teşvikin alınması durumu		
	11.05.2017	BORÇ	ALACAK
	150 İLK MADDE ve MALZEME HS.	5.000	
	100 KASA HS		5.000
	Tohumun alınması durumu		
	15.05.2017	BORÇ	ALACAK
	382. ERTELENMİŞ GELİRLER HS.	5.000	
	649 DİĞ. OLAĞ. GEL VE KAR HS.		5.000
	Ekimin yapılması durumu		

3.3.4. Gider Ve Zararların Karşılanması Amacıyla Yapılan Teşviklerin Muhasebeleştirilmesi

Bir devlet teşviki daha önceki dönemlerde gerçekleşmiş gider ve zararların karşılanmasına yönelik olarak hak kazanılmış olabilir. Böyle bir durumda alınan teşviklerin işletmenin finansal tablolarında meydana getirdiği etkilerin açıkça anlaşılabilmesi için gerekli açıklamalar yapılarak tahsili yapılacak döneme ait gelir olarak kaydedilebilir (TMS20(22.Madde), 2011).

ABC üretim işletmesi 05.03.2017 de mart ayına ait KDV dâhil 4.720 TL tutarındaki elektrik faturasını nakit ödemiş ve bu faturayı 06.03.2017 de Hazine Müsteşarlığına ibraz etmiştir. Hazine müsteşarlığı tarafından ABC üretim işletmesine 10.06.2017 de yeni teşvik sistemi kapsamında 3.000 TL'lik kısmını banka aracılığıyla ödeme yapılmıştır.

GELİR YAKLAŞIMINA GÖRE ÇÖZÜM		BORÇ	ALACAK
730 GENEL ÜRETİM GİDERLERİ HS. 191 İNDİRİLECEK KDV 381 GİDER TAHAKKUKLARI	4.000 720	4.720	
05.03.2017			
		BORÇ	ALACAK
381 GİDER TAHAKKUK. 100 KASA	4.720	4.720	
05.03.2017			
06.03.2017		BORÇ	ALACAK
136 DİĞER ÇEŞİTLİ ALACAKLAR 643 DEV. TEŞ. GEL.	3.000		3.000
10.06.2017		BORÇ	ALACAK
102 BANKALAR 136 DİĞ. ÇEŞ. ALAC.	3.000		3.000

SERMAYE YAKLAŞIMINA GÖRE

05.03.2017		BORÇ	ALACAK
730 GENEL ÜRETİM GİDERLERİ HS. 191 İNDİRİLECEK KDV 381 GİDER TAHAKKUKLARI	4.000 720	4.720	
05.03.2017		BORÇ	ALACAK
381 GİDER TAHAKKUK. 100 KASA	4.720	4.720	
06.03.2017		BORÇ	ALACAK
136 DİĞER ÇEŞİTLİ ALACAKLAR 382 ALINAN DEVLET TEŞ.	3.000		3.000
10.06.2017		BORÇ	ALACAK
102 BANKALAR 136 DİĞ. ÇEŞ. ALAC	3.000		3.000

3.3.5. Varlıklara İlişkin Gelirlerin Muhasebeleştirilmesi

Eğer alınan teşvik varlığa dayalı bir teşvik ise alınan teşvikin muhasebe kaydı yapılırken ve raporlanırken muhasebe kayıtlarında istenilen yükümlülüklerin yerine getirilmesi sürecinde işletme tarafından katlanılan gider ve maliyetlerin ilgili dönemler içerisinde elde edilen teşvikten sağlanan faydaların gelir olarak kayıt altına alınmaktadır (Karasioğlu & Kınalı, 2017, s. 145).

Zirai faaliyetle uğraşan ABC tarım işletmesi 250 kök fıstık ağacının ekili olduğu bir 5 dönümlük bir bahçeye sahiptir. İşletme fıstık ağaçlarını düzenli olarak sulayabilmek için güneş enerjili sulama sistemi kurmuştur. Tarım Bakanlığı kırsal kalkınma yatırımlarının desteklenmesi programı kapsamında ABC işletmesine hibeye esas mal alım tutarının (KDV hariç) %50si oranında destek vermiştir. Güneş enerjili sulama sisteminin maliyeti %18 KDV hariç 50.000 TL'dir. Sulama sisteminin ekonomik ömrü ise 10 yıldır. Yevmiye kaydı yapılırken sırasıyla sulama sisteminin kurulması, hibenin kaydı, hibenin tahsili, dönem sonunda ertelenmiş gelirin teşvik gelirine aktarılması ve maliyetten düşülmesi kaydı örneklerine yer verilmiştir (Zeytinoğlu, 2015, s. 186).

.../.../....	BORÇ	ALACAK
253 TESİS MAKİNE VE CİH. HS. 191 İNDİRİLECEK KDV 102 BANKALAR HS	50.000 9.000	59.000
Güneş Enerjili Sulama Sisteminin Kurulması		
.../.../....	BORÇ	ALACAK
136 DİĞER ÇEŞ. ALAC. HS. 382 ERTELENMİŞ GELİRLER HS.	25.000	25.000
Hibe Kaydı		
.../.../....	BORÇ	ALACAK
102 BANKALAR HS 136 DİĞER ÇEŞ. ALAC. HS.	25.000	25.000
Hibenin Tahsili		
.../.../....	BORÇ	ALACAK
382 ERTELENMİŞ GELİRLER HS.	25.000	

	649 DİĞ. OLAĞ. GEL VE KAR HS.		25.000
	Dönem sonunda Ertelenmiş Gelirin Teşvik Gelirine Aktarılması		
	.../.../....	BORÇ	ALACAK
	102 BANKALAR HS	25.000	
	253 TESİS MAKİNE VE CİH. HS.		25.000
	Maliyetten Düşmek İstenirse		

3.3.6. Geri Ödenen Varlıkların Muhasebeleştirilmesi

İşletmeler bazen aldıkları teşvikler karşılığında yerine getirmekle yükümlü oldukları sorumlulukları yerine getirmezler bu durumda yetkili kurum tarafından sözleşmeye uyulmayan kısım için ayrılan teşvik tutarını tekrar geri iade edilmesini talep ederler. Bu çerçevede gelire ilişkin bir teşvikin geri ödenmesi durumunda ödenecek olan tutarın ilk olarak itfa edilmeyen kısımdan düşülmesi gerekliliği TMS 8 kapsamı çerçevesinde düzenlenmiştir. Daha sonra yapılacak kayıt ise ertelenmiş gelirin artı eksi durumuna göre kar ya da zarar olarak muhasebeleştirilebileceği açıklanmıştır (Karasioğlu & Kınalı, 2017, s. 148).

ABC işletmesi Organize Sanayi Bölgesinde yatırım yapmak amacıyla ilgili teşvik türünden yararlanmak istemektedir. Bu kapsamda yapılacak olan yatırımın ilgili kurumdan alınan teşvik tutarı 500.000 TL'dir. Fakat işletme sözleşmede belirtilen tarih aralığı içerisinde söz konusu teşvik ile ilgili yatırım hamlesini yapamamıştır. Bu nedenle işletmeye sağlanan teşvik tutarı iptal edilmiştir.

	.../.../....	BORÇ	ALACAK
	659. DİĞER OLAĞAN GİDER VE ZARARLAR HS	500.000	
	258. YAPILMAKTA OLAN YATIRIMLAR		500.000
	Daha önce teşvik alındığında 258 nolu hesapta aktifleştirilen teşvikin iptal kaydı.		

TMS 20 dikkate alınarak işletmelerin almış oldukları devlet teşvikleri hakkındaki bilgilerin muhasebenin tam açıklama ilkesi gereği ve finansal tabloların yanıltıcı olmaması nedeniyle devlet yardımının kapsamı, türü ve süresinin raporlama esnasında finansal tablo dipnotlarında açıkça ifade edilmesi gerekmektedir. Literatür ve

yukarıda verilen kayıtlar incelendiğinde devlet teşviklerinin muhasebe kayıtları iki yaklaşım olarak ele alınmaktadır. Bunlar sermaye yaklaşımı ve gelir yaklaşımıdır.

Sermaye yaklaşımı tercih edildiğinde teşviklerin öz kaynak hesaplarında izlenmesi gerekliliğinden bahsedilmektedir. Hesap planında bu teşviklerin muhasebeleştirilebilmesi için 382 ve 482 Ertelenmiş Gelirler hesabı kullanılmaktadır. Teşvikler kullanıldıktan sonra ise dönem sonunda gelir tablosu hesaplarına aktarılmaktadır. Gelir yaklaşımı tercih edildiğinde ise alınan teşviklerin gelir tablosu hesaplarının 64 nolu gelir hesaplarında izlenmesi gerekmektedir. Literatür incelendiğinde bazı çalışmalarda 643 Devlet Teşvik Gelirleri hesabı kullanılırken bazı çalışmalar ise 649 Olağan Gelir ve Karlar hesabının kullanılması gerektiğini vurgulamaktadır.

BÖLÜM 4: TOKAT OSB BÖLGESİNDEKİ BİR ÜRETİM İŞLETMESİNDE KURULACAK HİBRİD ENERJİ SİSTEMİNİN YATIRIM MALİYETLERİNİN FİNANSMANI VE TMS AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu bölümde; çalışmaya benzer konularda daha önce yapılmış çalışmaların bulgularına dair bazı bilgiler ile çalışmanın amacı ve materyallerinden bahsedilerek çalışmanın çıkış noktası ortaya konulacaktır. Ayrıca çalışmaya konu uygulamanın verileri, verilerin değerlendirilmesi ve ulaşılan sonuçlar bu bölümde yer almaktadır.

4.1. ARAŞTIRMANIN AMACI VE KAPSAMI

Yenilenebilir enerji kaynaklarının en önemli avantajlarında biri diğer enerji kaynaklarıyla birlikte hibrid sistem oluşturabilmesidir. Hibrid enerji sistemleri, genel olarak iki ya da daha fazla farklı enerji üretim sisteminin bir arada çalışarak, elektrik ya da termal yükü beslediği sistemlerdir (Çakmak, Kurban, & Dokur, 2015, s. 3)

Bu çalışmada oluşturulacak hibrid sistem güneş ve rüzgâr enerjisi ile yapılacaktır. Çünkü çalışmanın uygulaması Tokat Organize Sanayi Bölgesinde (OSB) faaliyet gösteren bir üretim işletmesinde yapılacağından bölgeye en uygun hibrid sistemin güneş ve rüzgâr enerjisinden oluşturulacağı belirlenmiştir.

Bu açıklamalar ışığında çalışmanın amacı;

- Hem çevresel duyarlılığı ön plana çıkarması hem de dışa bağımlılığı azaltması açısından hibrid yenilenebilir enerji sistemlerinin üretim işletmelerinde kurulumunu yapmak,
- Kurulan hibrid sistemin yatırım maliyetlerini hesaplamak,
- Yatırımı finanse edecek alternatif yolları belirlemek,
- Yatırımın finanse ediliş şekline göre (farklı finanslama senaryolarına göre) maliyetlerinin geri ödeme sürelerini tespit etmek,
- Bütün bu süreçlerin muhasebe kayıt sürecinde izlenmesinin Türkiye Muhasebe Standartları (TMS) açısından incelemektir.

4.2. LİTERATÜR TARAMASI

Çakmak ve arkadaşları (2015); Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Mühendislik Fakültesi için *HOMER* yazılım programı kullanılarak şebekeye paralel yenilenebilir enerji kaynaklarının hibrid kullanımına ilişkin ekonomik analizler gerçekleştirmişlerdir. Hibrid bir tesisin kurulması durumunda enerji talebinin yaklaşık %67,2'lik kısmının yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlanacağını hesaplamışlardır. Yaptıkları çalışmada bölgenin mevcut enerji potansiyelleri incelenmiş amortisman süreleri ve kurulum maliyetlerini de dikkate alınarak, hibrid bir yapının 7 yılda geri dönüşümünün olacağını, sadece rüzgâr enerjisinden yararlanıldığında 6 yıllık bir amortisman süresi, mevcut kurulum maliyetleri doğrultusunda rüzgâr enerjisinden yararlanılan bir tesisin ilk aşamada kurulmasının öngörülmesi gerektiği sonucuna ulaşmışlardır.

Yanıktepe ve Kaplan (2009); rüzgâr enerjisinin Türkiye'deki dağılımını araştırmış ve sundukları verilerde Türkiye'de bulunan rüzgâr potansiyelinden yeterli şekilde faydalanamadığımız gerçeğini ortaya çıkarmışlardır. En kısa zamanda bu potansiyelin kullanılması ve rüzgâr tesislerinin kurulması için mevcut bulunan enerji politikalarının eksikliklerinin giderilmesi ve üretime sunulması aşamasında gerekli kolaylıkların sağlanması gerekliliğini savunmuşlardır. Mevcut potansiyelin değerlendirilmesi ve yenilenebilir enerji kaynaklarının piyasaya girişlerinin sağlanması açısından yapılması gereken uygulamaların kanun, yönetmelik ve tebliğler kapsamında sağlanması gerektiğini ileri sürmüşleridir.

Türkay ve Telli (2011); İTÜ Elektrik Elektronik Mühendislik Fakültesini pilot bölge olarak seçip *HOMER* yazılımıyla bölgenin yenilenebilir enerji potansiyelini incelemiş ve mevcut potansiyelin bölgedeki elektrik talebini, şebeke ile birlikte karşılamada kullanılmasının maliyet olarak analizini yapmıştır.

Dolaşır ve arkadaşları, Celal Bayar Üniversitesi Muradiye yerleşkesinde bulunan Muradiye KYK Kız Yurdu'nun elektrik ihtiyacının karşılanmasına yönelik Güneş-Rüzgâr Hibrid Sistem kurulmasını planlamış ve bunun için KYK Kız Yurdu'nun yıllık ve aylık elektrik tüketim değerleri tespit edilerek kurulabilecek hibrid sistemle ilgili gerekli fizibilite çalışmaları, hesaplamalar ve değerlendirmeleri yapmıştır. Yapılan çalışmalar ve değerlendirmeler sonucunda kurulması düşünülen hibrid sistemle elektrik

ihtiyacının karşılanması öngörmüş ve kurulması öngörülen sistemin maliyetini 5 yıl içerisinde karşılayabileceği sonucuna varmışlardır.

Engin ve Çolak (2011); çalışmasında güvenlik aydınlatması yapacak güneş-rüzgâr hibrid enerji üretim sistemini boyutlandırarak kurmuş ve kurulan sistemin bir yıl boyunca güneş gözesi, rüzgâr türbini, batarya gurubu, şarj regülatörleri ve invertörün performans değerlerini ölçmüşlerdir. Ölçümlerden elde edilen veriler kullanılarak üretilen enerjinin kaynaklara göre dağılımı, sistemin verimi, güvenilirliği ve tüketilen enerjinin birim maliyetini hesaplamışlardır.

Aktacir ve diğerleri (2008); hibrid sistemin bileşenlerini tanıtmış ve sistem tasarımı ile sistemin performansını etkileyen parametreleri tartışmıştır. Yapılan çalışmada Harran Üniversitesi Osmanbey Yerleşkesinde saha aydınlatması amacıyla prototip bir rüzgâr-güneş hibrid sistemi kurulmuştur. Hibrid sistemin, özellikle aydınlatma gibi sabit güç tüketen uygulamalar için, gerekli elektrik enerjisini kesintisiz ve güvenilir bir şekilde sağlayabildiği sonucuna varmışlardır.

Kurban ve diğerleri (2007); Anadolu Üniversitesi İki Eylül Kampüsü'nde Rüzgâr ve Güneş Potansiyelini Belirleyerek Hibrid (Rüzgâr-Güneş) Enerji Santral Modeli Kurmak" başlığı altındaki bilimsel araştırma projesi kapsamında kurulan rüzgâr gözlem istasyonundaki 30 metrelik ölçüm direğinin 10 metre yüksekliğinden 2005 yılı Temmuz, Ağustos, Eylül ve Ekim aylarında 15 sn. aralıklarla ölçülen rüzgâr hızı verilerini kullanarak Weibull ve Rayleigh istatistiksel dağılım fonksiyonları ile bölgenin rüzgâr enerjisi potansiyelini analiz etmişlerdir. Yapılan çalışmada Maximum Likelihood Metodu kullanılmış ve ele alınan aylar için yapılan analizler sonucunda, Weibull dağılımının Rayleigh'e göre rüzgâr hızını daha iyi modellediği sonucuna ulaşılmıştır.

Akyüz ve diğerleri (2009); ticari bir tavuk çiftliğinin enerji ihtiyacını karşılamak için hibrid bir sistemin tekno-ekonomik uygulanabilirliğini ve çevresel performansını değerlendirmek amacıyla Balıkesir iline ait güneş radyasyonu ve rüzgâr hızı verileri kullanarak elektrik yenilenebilir sistemler için hibrid optimizasyon (HOMER) yazılımında dört farklı durum için sırasıyla sadece dizel, fotovoltaik-dizel-akü, rüzgâr-dizel-akü, fotovoltaik-rüzgâr-dizel akü sistemlerini değerlendirmişlerdir.

Markvart (1996) yaptığı çalışmada; fotovoltaik-rüzgâr hibrid enerji sistemi için doğrusal programlama kullanılarak, grafik optimizasyon modeli uygulamıştır. Sistemin yatırım

maliyetini minimum yapan hedef fonksiyon için belirlenen kısıtlar, toplam aylık rüzgâr ve güneş enerjisi üretiminin yükün aylık değerlerine eşit ya da büyük olmasıdır

Gökçınar (2008) yaptığı çalışmada; Türkiye’de ve dünyada rüzgâr potansiyeli belirtilerek rüzgâr enerjisine yönelik teşvik ve uygulamaların maliyet açısından karşılaştırılması yapılmış, Türkiye’de rüzgâr enerjisi yatırımını ve kullanımını artırmaya yönelik yapılabilecek çalışmalar tanımlanarak, enerjide sürekliliğin ve verimin artırılmasına yönelik hibrid (bütünleşik) sistem uygulamalarına değinmiştir.

Kütük ve Dülger (2012) yaptıkları çalışmada; hibrid sürücü sistemleri üzerine son 20 yılda yapılan çalışmaları irdeleyerek sistemin kullanılabilirliği, denetlenmesi, matematik alt yapısı önerilen yapılandırılmalarla birlikte anlatmışlardır. Ayrıca yapılan çalışmada hibrid sistemler anlatılarak son 20 yılda bu konuda önerilen yapılanmalar, analiz çalışmaları ve gelişimleri incelenerek, hibrid makine uygulamaları derlenmiştir.

Headley Stewart Jacobus (2010) Güneş Dizel Hybrid Güç Sistemi Optimizasyonu ve Deneysel Onaylama adlı tezinde: Sierra Leone'deki deneysel bir hibrid güç sistemi için ölçülebilir Operasyonel Maliyetleri nicel olarak göstermeyi amaçlamıştır. Sistem tasarımı ve ardışık analizler sırasında iki yazılım programı olan Hybrid2 ve HOMER kullanılmıştır. Kurulu sistemden elde edilen deneysel veriler, iki programı doğrulamak ve hibrid sistem içindeki her bileşenin yarattığı tasarruf miktarını ölçmek için kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda tez, ardışık doğrulamadan yoksun olan tasarım optimizasyon çalışmaları ile deneysel hibrid sistem performans çalışmaları arasındaki boşluğu doldurmuştur.

Pragya Nema*, R.K. Nema, Saroj Rangnekar (2008) Rüzgâr ve Güneş pili kullanarak hibrid enerji sisteminin günümüzdeki ve gelecekteki gelişimi: Bir inceleme adlı makale çalışmalarında: geleneksel yedekleme kaynağıyla yani dizel veya ızgaralı tek başına PV solar-rüzgâr hibrid enerji sistemlerinin tasarım, çalışma ve kontrol gereksiniminin mevcut durumunu gözden geçirmeyi amaçlamışlardır. Buna ilaveten, bu tür sistemlerin ekonomik cazibesini artırabilecek ve kullanıcı tarafından kabul edilebilecek gelecekteki gelişmeleri vurgulamaktadır. Yöntem olarak, her bir yenilenebilir enerji için matematiksel model yöntemleri kullanılmıştır. Sonuç olarak, değişken hızda rüzgâr türbini ve PV dizisi üreten sistemini birleştiren hibrid enerji

sisteminin, hibrid denetleyicinin en uygun tasarımı ile yüke sürekli güç tedarik etmek üzere entegre edilebileceği sonucuna varılabilir.

Samresh Satapathy Hava Dizel Motor Sistemine Dayanan Hibrid Enerji Sisteminin Araştırılması adlı tez çalışmasında; rüzgârın, tek başına enerji talebini karşılayamadığını göz önünde bulundurarak aktif bir güç kontrol stratejisi geliştirmeyi amaçlamışlardır. Ardından, sincap kafes indüksiyon jeneratörü ve sabit mıknatıslı indüksiyon jeneratörü olan iki olgu için sistemin dinamik performansı karşılaştırılmıştır. Yöntem olarak, Düşünülen matematiksel model STATCOM, ani adım değişiminde reaktif güç ihtiyacını karşılamak için bir kullanılmıştır. Performans ve analiz, kullanıcı dostu bir MATLAB / Simulink ortamında yapılmıştır. Sonuç olarak, Farklı rüzgâr enerjisi üretim kapasitesine sahip çalışma için iki WDHS örneği ele alınmış ve yanıt IG ve PMIG ile karşılaştırılmıştır. STATCOM'un istikrarı sağlamak için çabucak harekete geçme amacına nasıl hizmet ettiği gözlemlenmiştir. PMIG kesinlikle WGG için kullanım olarak IG'nin sınırını taşıdığı, STATCOM'un boyutu PMIG'nin ne zaman kullanıldığını da düşürdüğünü ancak WDHS sistemi IG kullandığında benzer dalgalanmalara sahip olduğu gözlemlenmiştir. Simülasyon ile yapılan anlaşma, PMIG kullanımının kesinlikle yararlı olabileceği ölçüde ortaya çıktığı gözlemlenmiştir.

4.3. MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırmanın uygulamaya dayalı olan bu kısmında birincil (orijinal) verilerden yararlanılmıştır. Araştırmanın kuramsal çerçevesi literatüre dayalı bir çalışma olup; konuyla ilgili yerli ve yabancı makaleler, araştırmalar, projeler, raporlar, istatistikler ve tezler gibi dokümanlardan elde edilen ikincil veriler çalışmanın makro düzeydeki materyalini oluşturmuştur.

4.3.1. Araştırmanın Yürütüldüğü Bölge ve İşletme ile İlgili Bilgiler

Bu araştırma, Tokat İli Merkez ilçesine bağlı Organize Sanayi Bölgesinde Tarım Makinaları üretimi üzerine faaliyet gösteren ABC işletmesinden alınan veriler ile tamamlanmıştır. İşletme ilçe merkezinde yaklaşık 4500 m² alan üzerine kurulmuştur. İşletmenin kapalı alanı üç blok şeklinde 2 bloğu 1320 m², 3. bloğu 1200 m² ve bahçe alanı ise 660 m²'dir. İşletme ihtiyaç duyduğu elektrik enerjisi tüketiminin tamamını Çamlıbel Elektrik Dağıtım A.Ş. (ÇEDAŞ)'dan karşılamaktadır. 1 kWh elektriğin işletmeye maliyeti 0,3644 TL'dir. Çalışmada işletmeye kurulabilecek rüzgâr ve güneş

enerjisi sistemlerinin işletmeye maliyeti, bu maliyetlerin işletmede kaç yılda amorti edileceği ve yapılan fazla üretimlerin devlet teşvikleri kapsamında dağıtım firmasına satılarak elde edilecek gelirlerin muhasebe kayıtlarının yapılması amaçlanmıştır.

Bir yatırım projesi olarak nakit çıktılarına engel olması ve şebekenin kurulumunun sağlanması durumunda işletmeye nakit girişleri sağlaması planlanan PV enerji ünitesinin öncelikle Tokat OSB'deki ABC üretim işletmenin elektrik tüketimine dair hesaplamaların yapılacağı daha sonra ise bölgedeki güneş enerjisi ve rüzgâr enerjisi potansiyellerinin inceleneceği bu başlıkta ünitenin gerekleri de ortaya konulacaktır.

İşletme tokat Yapılan elektrik harcamaları faturalandırılırken “Tek Zamanlı Enerji Bedeli” üzerinden 3 zaman dilimi esas alınmaktadır. Bu zaman dilimlerinden ilki “Perakende Gündüz Enerji Bedeli” olarak adlandırılan dilimdir ki bu zaman diliminde pek fazla üretim olmamaktadır. Bir diğeri saat 17.00 ile 22.00 arasında elektrik tüketiminin en fazla olduğu “Perakende Puant Enerji Bedeli” zaman dilimidir. Perakende Puant Enerji zaman dilimi elektrik talebinin en yoğun olduğu, ulusal enterkoneksiyon hattını en çok yoran zaman dilimidir. Bir ülkedeki tüm enerji yatırımları puant dönemi temel alınarak yapılır. Sonuncusu ise “Gece” olarak adlandırılan ve en az tüketimin olduğu saat dilimini kapsayan tarifedir. Ayrıca günü dilimlere ayırarak yapılan değerlendirmeye el vermeyen eski tip (manuel) saat kullanan tüketiciler için ise “tek zamanlı” tarife adı altında ayrıca bir tarife belirlenmektedir. 2017 yılı sonu için geçerli olan elektrik birim fiyatlarına dair tarife aşağıdaki gibidir (ENERJİ PİYASASI DÜZENLEME KURULU,2017)

Tablo 4-1.2017 Yılı Elektrik Tarifesi (Birim Fiyat Vergi ve Kesintiler Hariç)

Sanayi (kr/kWh)			
Tek Zamanlı	Gündüz	Puant	Gece
20,5219	20,3887	36,3022	8,9104

Bu birim fiyatlar çıplak birim fiyatlardır. Bunlara ek olarak toplam enerji kullanım tutarının %1'i kadar Enerji Fonu, %2'si kadar TRT Payı ve %5'i kadar Belediye Tüketim Vergisi kesintisi hesaplanmaktadır. Bir kWh elektrik başına İletim Sistemi Kullanım Bedeli ve Dağıtım Bedeli hesaplanmaktadır. Önceki yıllarda alınan Perakende Satış Hizmet Bedeli ve fatura dönemi başına Perakende Satış Hizmeti Savaş

Okuma Bedeli 2016 itibariyle EPDK yönetmeliği doğrultusunda uygulamadan kalkmıştır. Fakat son dönemdeki faturalandırmalarda bu hizmet bedellerinin oransal tutarları faturalarda ayrıntılı olarak belirtilmemektedir. Bunların toplamı üzerinden %18 KDV hesaplanmaktadır. Toplamda birim fiyatlar kullanılan elektrik tüketimi üzerinde neredeyse %35- %40 oranında artış göstermektedir (Gazelektrik, 2017).

Sivas, Yozgat ve Tokat bölgesinde elektrik dağıtım faaliyetini yürüten Çamlıbel Elektrik Dağıtım Anonim Şirket (ÇEDAŞ)'ince uygulanan birim fiyat vergi ve muhtelif kesintiler dâhil sanayi işletmeleri için gündüz **0,4501**, gece **0,2835** ve puant tarifesi ise **0,6807** olarak uygulanmaktadır. Yani üretim işletmesi, elektriği kendi üretmek yerine dağıtıcı kurumdan satın alacak olursa birim başına yukarıda saydığımız fiyatlar üzerinden ödeyecektir. Bu fiyat sanayi işletmeleri için geçerli olmayıp üretim ve imalat işleriyle uğraşan işletmeler tarafından faydalanılabilecek indirimli fiyat **0.3624 TL** olarak gerçekleşmektedir.

Elektriğin tüm işletmeler tarafından alınabileceği en uygun fiyat tarifesi olan tek zamanlı fiyat tarifesi çalışmada temel alınacaktır. Bunun nedeni çalışmanın konusu ve elektriğin en kritik “üretim faktörü” olmasından kaynaklanan karakteristik özelliğinin gereğidir. Tek zamanlı fiyat tarifesinin hesaplanması aşağıda belirtilmiştir. Ayrıca çalışmada elektriğin en uygun fiyattan alınması ve ortalamanın üzerinde elektrik talebini karşılayabilecek güçte bir ünite kurulması, olası fiyat ve talep dalgalanmalarının etkilerini azaltacaktır.

Tüm gün her saat geçerli fiyat tarifesi “Sanayi işletmesi için indirimli fiyat üzerinden hesaplanmıştır.”

$$\left[\begin{array}{l} \text{Aktif Enerji} \\ \text{Bedeli} \end{array} \times \begin{array}{l} \text{Elektrik} \\ \text{Fonları (\%8)} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Dağıtım} \\ \text{Bedeli} \end{array} \right] \times \text{KDV(\%18)} = \begin{array}{l} \text{1 kWh için} \\ \text{elektrik birim} \\ \text{fiyatı} \end{array}$$

$$[(0,2197 \times 0,08) + 0,0966] \times 1,18 = 0,3940$$

Fakat indirimli fiyat uygulamasının sağladığı avantaj nedeniyle fiyat 0,3644 olarak alınmıştır. ABC üretim işletmesinin aylık dönemler olarak ve totalde ne kadar elektrik tükettiği Tablo 4.2’de belirtilmiştir.

Tablo 4-2.ABC Üretim İşletmesinin Elektrik Tüketimi

DÖNEM		TÜKETİM (kWh)
31.12.2016	31.01.2017	
31.01.2017	29.02.2017	3.160
29.02.2017	31.03.2017	4.175
31.03.2017	30.04.2017	3.950
30.04.2017	31.05.2017	4.850
31.05.2017	30.06.2017	3.450
30.06.2017	31.07.2017	3.550
31.07.2017	31.08.2017	3.000
31.08.2017	30.09.2017	3.600
30.09.2017	31.10.2017	4.100
31.10.2015	30.11.2017	6.150
30.11.2017	31.12.2017	6.795,9
TOPLAM		51.278,4
Aylık Ortalama Tüketim (51.278,4 / 12)		4.273,2
Günlük Ortalama Tüketim (51.278,4 / 365)		140,5
Toplam Tüketim Bedeli (51.278,4 x 0,3644 TL)		27.177,55 TL
Aylık Ortalama Tüketim Bedeli (18.685,84 TL/ 12)		2.264,79 TL
Günlük Ortalama Tüketim Bedeli (140,5 * 0,3644)		74,465 TL

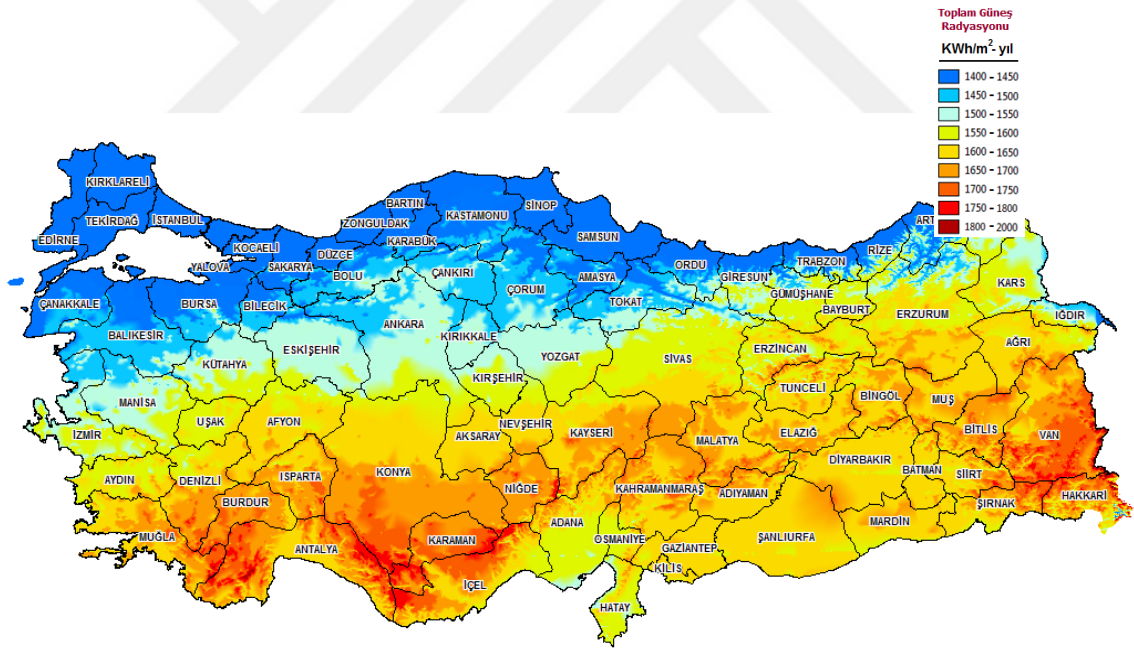
Tablo 4.2'deki değerler incelendiğinde işletmenin en yüksek enerji tüketiminin gerçekleştiği ay 6.795,9 kWh ile aralık ayı iken en düşük tüketim tutarının gerçekleştiği ay ise temmuz ayıdır. Kurulumu yapılacak sistemde işletmenin tükettiği elektrik miktarının iki katı şeklinde sistem oluşturulacak ve oluşturulan bu sistem ile işletme yaptığı elektrik tüketiminin tamamını karşılayacaktır. Fazla kalan kısım ise ÇEDAŞ AŞ'ye satılacaktır. Bu hesaplamalar doğrultusunda işletme kendi elektriğini üretmesi

durumunda yaklaşık günlük **74.465 TL**, aylık **2.264,79 TL**, yıllık ise **27.177,55 TL** nakit tasarrufu elde edecektir.

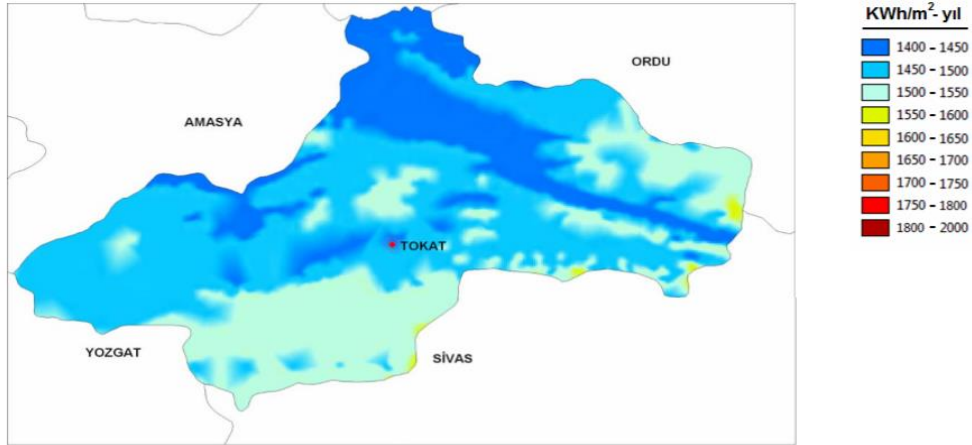
4.3.2. Tokat İli Meteorolojik Analizi ve Hibrid Sistem Tasarım Maliyeti

4.3.2.1. Bölgenin Güneş Enerjisi Potansiyeli ve PV Ünitenin Maliyeti

Şekil 4.1 ve Şekil 4.2 incelendiğinde Tokat ilinde güneş ışınması ortalamasının yaklaşık olarak 1400-1500 arasında olduğu görülmektedir. Bu değerler kWh/ olarak 1 yılda alınabilecek toplam enerjiyi ifade etmektedir. Açık olan yerler, güneş enerjisinden daha iyi yararlanılabilecek noktaları göstermektedir. Küresel Güneş Işınması dağılım aralığının 1400-2000 arasında olduğu dikkate alınırsa Tokat ili için global güneş radyasyon dağılımının ortalamanın altında olduğu sonucu çıkarılabilir. Tokat ili Türkiye’de güneş enerjisi kullanılabilecek bölgeler arasında ilk sıralarda yer almasa da yatırıma elverişli konumda yer alan bir bölgedir.

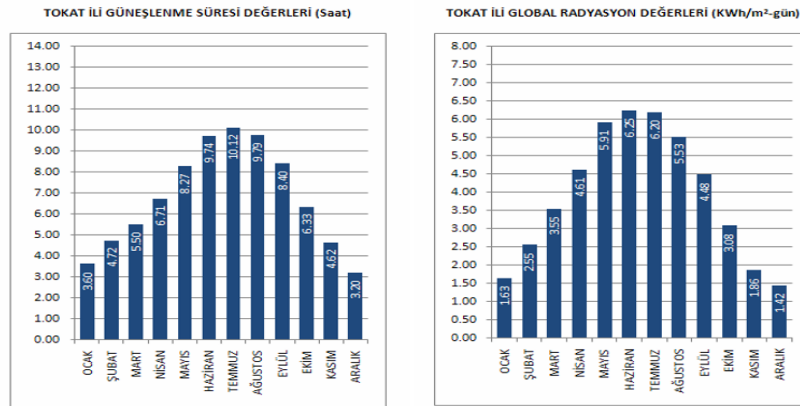


Şekil 4-1. Türkiye Güneş Enerjisi Potansiyeli Haritası



Şekil 4-2. Tokat Güneş Enerjisi Potansiyeli Haritası

Tokat ili için Şekil 4.3'deki aylara göre güneş değerleri incelendiğinde özellikle sağdaki tablo çok daha önemli bir yer tutmaktadır. Haziran ve Temmuz aylarında oldukça yüksek bir güneş ışımasının olduğu görülmektedir. Ocak ve Aralık aylarında ise bu oranın çok daha düşük olduğu görülmektedir. Tokat ilinde yıllık güneşlenme süresi ortalama olarak günde 6,8 saattir. En az güneş alan ay ise 3,20 saat ile Aralık ayı iken, en çok güneş alan ay 10,12 saatle Temmuz ayıdır.



Şekil 4-3. Tokat İli Aylara Göre Güneş Değerleri

Avrupa Birliği Ortak Araştırma Komisyonu tarafından geliştirilen “Fotovoltaik Coğrafi Bilgi Sistemi” (Photovoltaic Geographical Information System) içerisinde yer alan “Fotovoltaik Tahmin Simülasyon Programı” (PV Estimate Simulation Program) kullanılarak bölgenin güneş enerjisi potansiyeli çıkarılabilmektedir.

Tahmine dair kullanılan veriler ve tahmin sonuçları aşağıdaki gibidir.

Güneş enerjisi üretiminin PVGIS tahminleri

Konum: 40 ° 19'21 "Kuzey, 36 ° 29'28" Doğu, Yükseklik: 764 m asl,

Kullanılan güneş radyasyon veritabanı: PVGIS-CMSAF

PV sisteminin nominal gücü: 50 kW (ince film)

Sıcaklık ve düşük ışığa oranına bağlı tahmini kayıplar:% 10 (Yerel ortam sıcaklığı kullanılarak)

Tahmini kayıp açılmalı yansımaya etkileri:% 2.7

Diğer kayıplar (kablolar, invertör vs.):% 14.0

Birleştirilmiş PV sistem kayıpları:% 24.7

The screenshot shows the PVGIS web interface. The top navigation bar includes 'JRC' and 'CMSAF' logos, and the title 'Fotovoltaik Coğrafi Bilgi Sistemi - İnteraktif Haritalar'. The main content area is divided into a map on the left and a settings/results panel on the right. The map shows a location in Turkey with a red pin. The settings panel includes fields for 'Radyasyon veri tabanı', 'PV teknoloji', 'Kurulu pik PV gücü', 'Tahmini sistem kayıpları', 'Sabit montaj seçenekleri', and 'İzleme seçenekleri'. The results section shows 'Çıktı seçenekleri' and a 'Hesaplamak' button.

Şekil 4-4. PV Tahmin Programı Temsili Ekran Görüntüsü

Tablo 4-3. Güneş Elektrik Üretimi Tahmini

Sabit sistem: eğim = 35 °, yönlendirme = 0 °				
Ay	E_d	E_m	H_d	H_m
Ocak	91.00	2820	2.29	71
Şubat	128.00	3590	3.24	90.7
Mart	168.00	5210	4.35	135
Nisan	195.00	5860	5.17	155
Mayıs	219.00	6790	5.94	184
Haziran	238.00	7150	6.48	194
Temmuz	240.00	7430	6.58	204

Ağustos	242.00	7490	6.68	207
Eylül	223.00	6680	6.07	182
Ekim	180.00	5580	4.73	147
Kasım	141.00	4230	3.58	107
Aralık	90.10	2790	2.28	70.7
Yıllık ortalama	180	5470	4.79	146
Yıl için toplam	65600			1750

E_d : belirli bir sistem elde edilen ortalama günlük elektrik üretimi (kWh)

E_m : Verilen sistemi aylık ortalama elektrik üretimi (kWh)

H_D : Verilen sisteminde yer alan modüller tarafından alınan metre kare başına küresel ışınma ortalama günlük toplam (kWh / m²)

H_m : Verilen sistemin modülleri tarafından alınan metre kare başına küresel ışınlamanın ortalama toplamı (kWh / m²)

Yukarıda tablodaki veriler incelendiğinde en yüksek sıcaklık değerlerinin bulunduğu ağustos ayında 207 kWh elektrik üretilebilirken en düşük sıcaklığa ait değerlerin bulunduğu aralık ayında bile 70.7 kWh elektrik üretilebilmektedir.

PV ünite kurulmadan önce yatırımcılara ön bilgi sunmak amacıyla hazırlanmış olan PVSYST programının 30 günlük demo sürümü kullanılarak Tokat ilinin gerekli meteorolojik bilgileri (radyasyon değerleri ve sıcaklık değerleri) girilerek 50 KW gücünde bir PV sistem için gerekli hesaplamalar bir simülasyon aracılığıyla oluşturulmuştur.



Şekil 4-5. PVSYST Programı Giriş Ekranı

PVSYST programını açıldıktan sonra öncelikle Şekil 4.5'te belirtildiği üzere Project design kısmından sistem şebekeye bağlı kurulum olarak yapılacağından grid-connected seçilerek yeni şekil 4.6'daki kısımdan yeni proje sayfası açılır. Buradan uygulanacak olan proje adlandırılarak projeye ait coğrafi veriler ve meteorolojik veriler (global ısınma değerleri ve ortalama sıcaklık değerleri) fotovoltaik coğrafi bilgi sistemi yardımıyla şekil 4.7'deki belirtildiği gibi sisteme eklenerek projeye devam edilir.

Şekil 4-6.Tokat İli Coğrafi Koordinat Bilgileri

	Global Irrad.	Diffuse	Temper.	Wind Vel.
	kWh/m ² .mth	kWh/m ² .mth	°C	m/s
January	51.2	28.6	-0.6	1.59
February	71.6	35.7	1.1	2.00
March	110.5	54.3	6.3	2.50
April	133.9	55.0	10.7	2.50
May	174.0	83.8	15.0	2.39
June	195.8	73.2	18.7	2.70
July	197.4	76.0	22.5	3.40
August	195.2	60.5	22.7	3.30
September	144.1	49.8	17.8	2.51
October	97.4	46.1	12.9	1.99
November	57.8	26.9	6.1	1.31
December	45.6	23.8	1.3	1.40
Year	1474.4	613.6	11.2	2.3

Şekil 4-7. Tokat İli Meteorolojik Veriler

Sisteme meteorolojik veriler ve koordinatlar eklendikten sonra system butonu seçilerek GES ile ilgili teknik bilgilerin yükleneceği sayfaya ulaşılır. Bu sayfada Şekil 4.8'de görüldüğü üzere sistemde kullanılmak amaçlı ilgili fotovoltaik panel modülü seçimi ve kullanılacak inverter seçimi yapılır. Sistemde kullanılacak olan panel modülü polikristal olarak belirlenmiştir. Bunun nedeni bu türdeki panellerin monokristal panel türüne nazaran daha verimli ve kaliteli olmasındandır.

Grid system definition, Variant "New simulation variant"

Global System configuration
 1 Number of kinds of sub-arrays
 Simplified Schema

Global system summary
 Nb. of modules 200 Nominal PV Power 50.0 kWp
 Module area 325 m² Maximum PV Power 48.4 kWdc
 Nb. of inverters 5 Nominal AC Power 50.0 kWac

Sub-array #1

Sub-array name and Orientation
 Name Sub-array #1
 Orient. Fixed Tilted Plane
 Tilt 30°
 Azimuth 0°

Resizing Help
 No sizing Enter planned power 50.0 kWp
 Resize or available area(modules) 325 m²

Select the PV module
 Available Now Approx. needed modules 200
 AEG 250 Wp 25V Si-poly AS-P603-250 Since 2017 Manufacturer 2017 Open
 Sizing voltages : Vmpp (60°C) 25.8 V
 Voc (-10°C) 41.5 V
 Use Optimizer

Select the inverter
 All inverters 50 Hz 60 Hz
 All Manufacturers 10 kW 380 - 850 V TL 50/60 Hz RefuSol 10K AEI Power GmbH Open
 Nb. of inverters 5 Operating Voltage: 380-850 V Global Inverter's power 50.0 kWac
 Input maximum voltage: 1000 V

Design the array
Number of modules and strings
 Mod. in series 20 between 15 and 24
 Nbre strings 10 only possibility 10
 Overload loss 0.0 % Show sizing
 Phom ratio 1.00
 Nb. modules 200 Area 325 m²

Operating conditions
 Vmpp (60°C) 516 V
 Vmpp (20°C) 617 V
 Voc (-10°C) 831 V
 Plane irradiance 1000 W/m²
 Impp (STC) 83.0 A
 Isc (STC) 88.1 A
 Isc (at STC) 88.1 A
 Max. operating power 44.9 kW at 1000 W/m² and 50°C
 Array nom. Power (STC) 50.0 kWp

System overview Cancel OK

Şekil 4-8. Teknik Bilgilerin Girildiği Menü

Ayrıca Şekil 4.8 incelendiğinde sistemde kullanılmak üzere 5 adet inverter seçildi normal şartlarda tek inverterde kullanılabilmektedir. İnverter adedinin 5 adet kullanılmasının nedeni ilerleyen zamanlarda inverterlerde meydana gelecek herhangi bir arıza durumunda enerji üretiminin aksamadan devam etmesini sağlamaktır. Projenin kurulması için gerekli alan sistem tarafından kullanılacak panel modülüne göre hesaplanarak 325 m² olarak hesaplanmıştır. Kurulumu yapılacak olan PV ünitenin gerekli satışı ve kurulumu ile ilgili çalışmalar yapan birden çok firma ile yapılan

görüşme sonucu gerekli elektriği üretecek sistem kurulumu ve gerekli donanım ve donanımın çalışır halde teslimine ilişkin fiyatların karşılaştırılması sonucu ünite yaklaşık olarak maliyetlenmiştir. Söz konusu ünitenin maliyetleri tablo4.4'te verilmiştir.

Kullanılacak PV Panel Fiyatı=270\$ /Adet

Santralde Kullanılacak Panel Adedi=200

Toplam Panel Maliyeti=200x270\$=54.000\$

Kullanılacak İnverter Fiyatı=4.310\$

Santralde Kullanılacak İnverter Adedi=5

Toplam İnverter Maliyeti=5x4.310\$=21.550 \$

Tablo 4-4. PV Enerji Üretim Ünitesi Donanım ve Maliyetleri

Santralin Maliyet Kalemleri	Birim Fiyat 1 Watt (\$)ortalama	Toplam Fiyat 50 KW (\$)ortalama
Trafo	0,020 - 0,030	1.000 – 1.500
Konstrüksiyon	0,080 - 0,100	4.000 – 5.000
Koruma Ekipmanları	0,020 - 0,025	1.000 – 1.250
Kablolama DC-AC	0,040 - 0,060	2.000 – 3.000
Diğer	0,070 - 0,080	3.500 – 4.000
İşçilik + Nakliye	0,060 - 0,070	3.000 – 3.500
TOPLAM (KDV hariç)	0,029 – 0,365	14.500 – 18.250
	Ortalama Değer	16.375

Kaynak: (Enerjiportalı, 2017)

Kurulumu yapılacak olan GES'in maliyet kalemleri toplanarak totalde kaç dolara mal olduğunu hesaplayacak olursak:

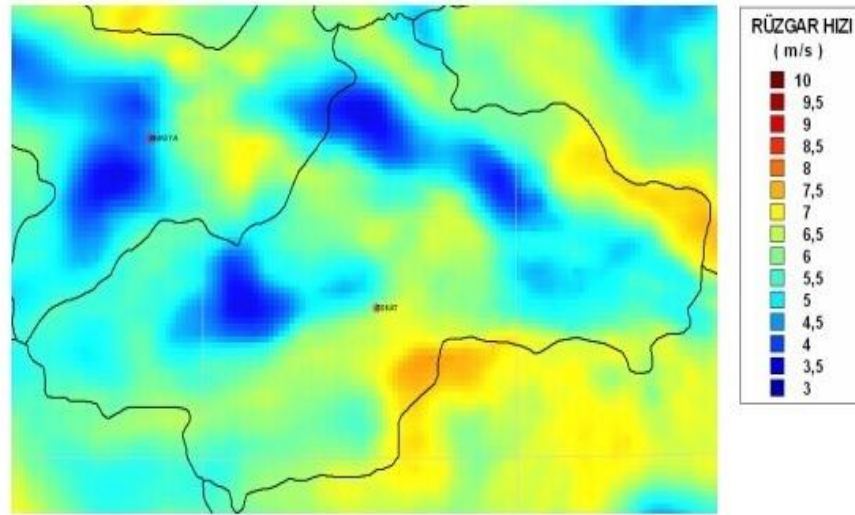
Genel Toplam = Panel maliyeti 54.000\$ + İnverter maliyeti 21.550 \$ + Santralin diğer maliyet kalemleri toplamı ortalama değer miktarı 16.375 \$ + KDV (18) = 108.471,5 \$

Hesaplamaların yapıldığı 11.09.2017 tarih itibariyle Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankasının dolar kuru fiyatı 3,39650 TL olarak belirlenmiştir. Bu

durumda kurulumu yapılacak olan santralin maliyeti $108.471,5 \$ \times 3,39650 \text{ TL} = 368.423,45 \text{ TL}$ fakat yapılan görüşme neticesinde 368.000 TL olarak alınacaktır.

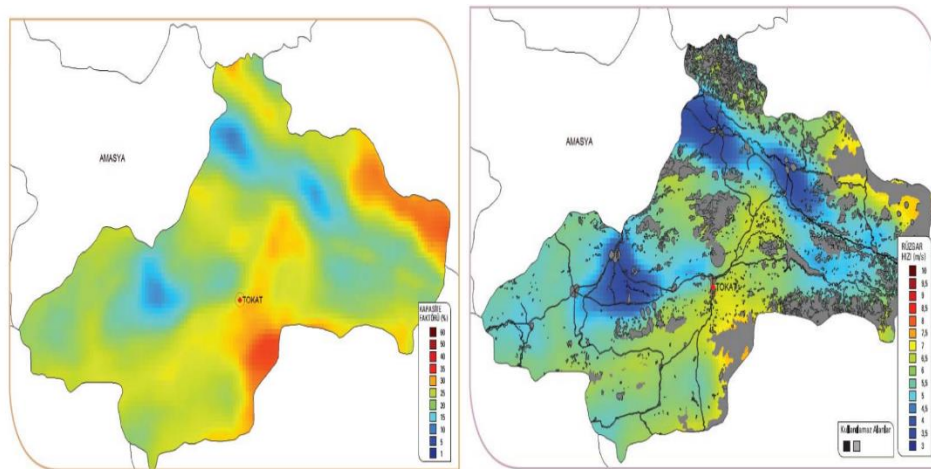
4.3.2.2. Bölgenin Rüzgâr Enerjisi Potansiyeli ve Rüzgâr Ünitesinin Maliyeti

Tokat ilinde 2016 yılı adına 50 metre yükseklikte rüzgâr hızı saatlik ortalama 7,33 m/s'dir. Rüzgâr dağılım hızı ise, 50 metre yükseklikteki Şekil 4.9'daki gibidir.



Şekil 4-9. Tokat İli 50 Metre Rüzgâr Hızı²³

Bir ilde ekonomik RES yatırımı için 7 m/s veya üzerinde rüzgâr hızı gerekmektedir. Şekil incelendiğinde tokat ilinde kurulumu gerçekleştirilecek olan rüzgâr santralleri sarı ve turuncu hat üzerinde kurulabilmektedir.



Şekil 4-10. RES Kapasite Faktörü ve Kurulamayan Alanlar

²³ Kaynak: (ETBK, 2017)

Şekil 4.10 incelendiğinde Tokat ilinde yapılacak RES santralinin yapılabilmesi için %35 veya üzerinde kapasite faktörü gerekmektedir. Ayrıca gri renkli alanlara rüzgâr santrali kurulamayacağı kabul edilmiştir. Ayrıca Tablo 17 incelendiğinde tokat iline kurulabilecek rüzgâr enerjisi santrali güç kapasitesi değerleri verilmiştir. Değerler dikkate alındığında rüzgâr gücü yoğunluğunun en fazla olduğu aralık olan 541,71 km² alan varlığı orta düzeyde kabul edilmekte ve geri kalan 58,74 km²'lik alan ise RES kurulumu için iyi alanlar olarak belirlenmektedir.

Tablo 4-5. Tokat İline Kurulabilecek Rüzgâr Enerjisi Santrali Güç Kapasitesi Değerleri

50 m'de Rüzgâr Gücü (W/m ²)	50 m'de Rüzgâr Hızı (m/s)	Toplam Alan (km ²)	Toplam Kurulu Güç (MW)
300 – 400	6.8 – 7.5	541,71	2.708,56
400 – 500	7.5 – 8.1	58,74	293,68
500 – 600	8.1 – 8.6	0,05	0,24
600 – 800	8.6 - 9.5	0,00	0,00
> 800	> 9.5	0,00	0,00
		600,50	3.002,48

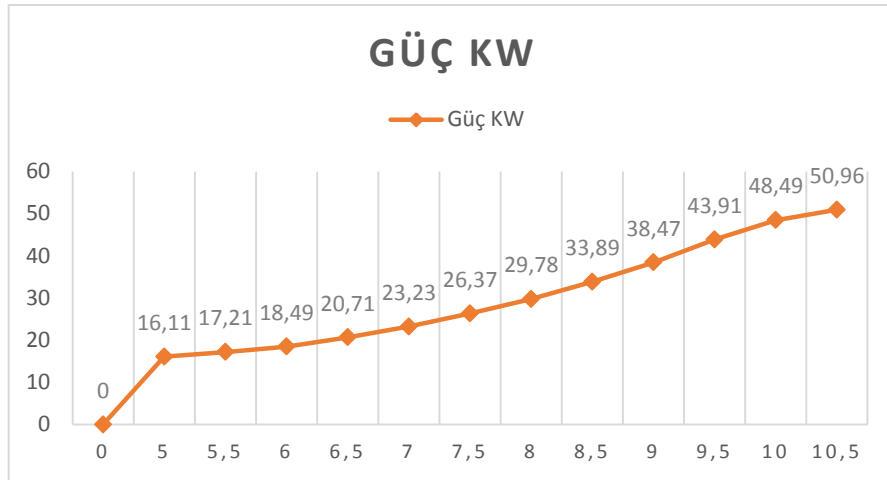
Kurulumu Yapılacak Türbin Verilerinin Değerlendirmesi

RES kurulumu için kullanılacak olan türbin Halbes Enerji firmasının 50 kW gücünde yerli üretim modeli rüzgâr türbinidir. İlgili türbinin teknik özellikleri aşağıda belirtilmiştir (HALBES, 2017):

Tablo 4-6. Türbin Özellikleri

Kapasite	50 kW (50000 Watt)
Kanat çapı	15,8 m
Hub yüksekliği	22,2 m
Başlama rüzgâr hızı	2,5 m/s
Nominal rüzgâr hızı	10,5 m/s
Kanat tipi	Açı ayarlı pervane devir ayarlı
Kanat profili	YÜCEL ikili
Kanat malzemesi	Vinil-ester
Alternatör	Senkron, 1100-1600 rpm, 600 ACV, 200 – 400 Hz
Redüktör	Plenet tipi, tahvil oranı of 59,3
Fren sistemi	Aerodinamik, Kanat açısı sistemi
Yön sistemi	Kuyruk ile 360°
İnvertör	400 VAC, 50 Hz
Bataryalar	Toplam 5000 Ah 12 DCV
Ömrü	20 yıl

50kW'lık türbinine ait tasarım analizi sonucunda elde edilen rüzgâr hızı-elektriksel çıkış gücü tablosu ve buna karşı gelen değişim eğrileri Şekil 4.11'de verilmiştir. Bu veriler rüzgâr türbininin yüksekliğine göre ele alınmıştır.



Şekil 4-11. 50 KW Yıllık Enerji Üretimi (kwh)²⁴

Yıllık enerji üretim değerleri dikkate alındığında ilk yıllar üretim sağlanamazken maksimum kapasite çalışma durumunda 5. Yıldan itibaren üretime başlanılmaktadır. 5. Yılın ardından toplamda 141.124 kwh elektrik üretilirken sürekli artan bir seyir ile 10. yıldan sonra bu miktar toplamda 446.410 kwh enerji üretim değerine ulaşmaktadır.

Sistemin kurulumunda yapılan araştırmalar neticesinde 50 KW'lık rüzgâr tribününün kurulum fiyatı nakliye, gümrük ve KDV dâhil toplam fiyatı **115.000 Euro'dur**. 115.000 Euro'nun sistemin siparişinin verildiği 12.09.2017 itibariyle kur fiyatı 4,09 TL'dir. Bu kur üzerinden yapılan hesaplama dikkate alındığında kurulumu yapılacak sistemin toplam maliyeti 470.350 TL'dir.

Bu hesaplamalar dikkate alındığında kurulumu yapılacak hibrid sistemin toplam maliyeti Tablo 4.7'de belirtildiği şekilde olmaktadır. Hibrid sistem kurulumundaki GES santralinin maliyeti PVSYST programında yapılan hesaplamalar ve kurulumu yapacak şirket ile yapılan görüşmeler neticesinde KDV dahil 368.0000 TL; Rüzgâr tribünün maliyeti ise 470.350 TL olarak hesaplanmıştır. Hibrid sistemin maliyeti toplamda 838.350 TL olmaktadır.

²⁴ Kaynak: (HALBES, 2017)

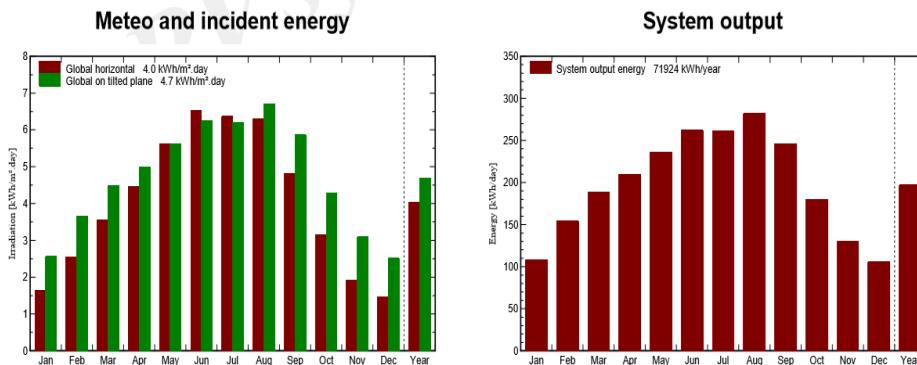
Tablo 4-7. Hibrid Sistem Maliyeti

GES Tesisin Kurulu Gücü	50000	kW
Yatırımın Birim Maliyeti	7,36	Dolar
1 \$ kaç TL	3,42	TL
Yatırım bedeli	368.000	TL
RES Kurulu Gücü	50000	kW
Yatırım Cinsi	115.000	Euro
1 Euro Kaç TL	4,09	TL
Yatırım Bedeli	470.350	TL
Hibrid Sistem Maliyeti	368.000+470.350	838.350 TL

Hibrid sistem ayrı bir başlık altında tekrardan verilmeyecektir. Kurulum yapılırken güneş enerjisi sistemi ve rüzgâr enerjisi sistemi ayrı ayrı kurularak maliyet hesaplaması yapılmıştır. Hibrid sistemin diğer iki sistemden farkı sadece kullanılacak olan invertörlerin değişmesidir. Fakat invertörler değişse dahi invertör fiyatı da değişeceğinden maliyet hesabında çok anlamlı bir fark ortaya çıkmamaktadır. Bu sebepten ötürü iki sistemin toplam maliyeti hibrid sistem maliyeti olarak alınacaktır.

4.3.2.3. Ünitelerin Sağlayacağı Nakit Girişleri

Fotovoltaik sisteme bağlı nakit girişleri; PVSYST programında yapılan uygulama sonucunda gerekli veriler sisteme girildiğinde sistem fotovoltaik sistemin yıllık elektrik enerjisi üretimini toplamda bir yıl olmak suretiyle aylık olarak düzenlemektedir. Şekil 4.12’te grafiksel dağılımı ve Tablo 4.8’de fotovoltaik sisteme bağlı aylık üretimler verilmektedir.



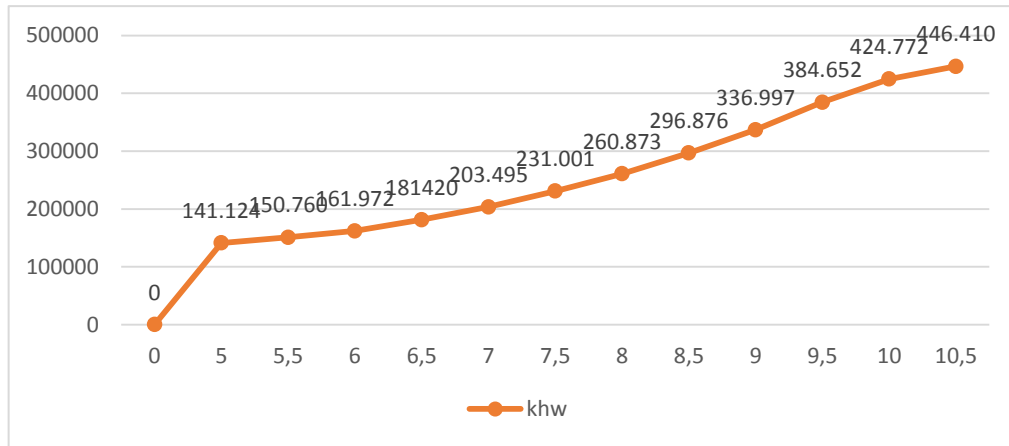
Şekil 4-12. Fotovoltaik Sistem Çıktısı

Tablo 4-8. Fotovoltaik Sisteme Bağlı Aylık Üretimler

	Gl. Horiz kWh/m ² .day	Coll. Plane kWh/m ² .day	System output kWh/day	System output kWh
Ocak	1.65	2.57	108.0	3348
Şubat	2.56	3.66	154.0	4311
Mart	3.56	4.49	188.5	5843
Nisan	4.46	4.99	209.7	6291
Mayıs	5.61	5.61	235.6	7305
Haziran	6.53	6.24	262.3	7870
Temmuz	6.37	6.20	260.7	8082
Ağustos	6.30	6.70	281.7	8733
Eylül	4.80	5.86	246.3	7390
Ekim	3.14	4.29	180.1	5582
Kasım	1.93	3.09	130.0	3900
Aralık	1.47	2.51	105.5	3270
Yıl	4.04	4.69	197.1	71924

Sisteme bağlı yıllık enerji üretimleri şekil 4.12 ve tablo 4.8 incelendiğinde sıcaklık değerlerinin en fazla olduğu aylarda temmuz ve ağustos aylarında en yüksek değerlerde üretim sağlanırken kış aylarında üretim miktarları en düşük seviyeye ulaşmaktadır. Sistemin il yılda ürettiği yıllık enerji miktarı toplamı 71.924 kwh olmaktadır. İlerleyen süreçte yapılan üretimler sistemin verim kaybından dolayı değişmektedir.

Kurulumu yapılan rüzgâr türbininin şekil 4.11’de belirtilen güç çıkışları itibariyle yıllık yapılacak olan enerji üretimleri aşağıda şekil 4.13’te belirtilmiştir.

Şekil 4-13. Rüzgâr Tribünü Enerji Üretimi kWh²⁵

Rüzgâr tribünün kurulmasının ardından alınan enerji üretimi ilk beş itibari ile ortalama değer alınarak 28.000 kWh alınmıştır. Tribün 10 yıllık sürecin ardından

²⁵ Kaynak: (HALBES, 2017)

maksimum kapasite ile çalıştığından 10. yıldan itibaren 88.000 kWh enerji, üretimi alınmıştır ve geri kalan zaman zarfında da aynı üretimin yapılacağı varsayılarak hesaplamalar yapılmıştır.

İşletmenin ihtiyaç duyduğu yıllık elektrik enerjisi miktarını işletme ile ilgili bilgilerin verildiği bölümde belirtmiştik. İşletmenin yıllık toplam enerji ihtiyacı 51.278,4 kwh tutarındadır.

Tablo 4-9. Hibrid sistem Toplam Enerji Üretimi ve İhtiyaç Fazlası Üretimin İlgili Kuruma Satılması İle Sağlanan Nakit Girişleri.

Hibrid Sistem Enerji Üretimi ve Toplam Nakit Getirisi										
Yıl	Güneş Paneli Verim Kaybı	Güneş Paneli Verimi	Enerji Üretimi kWh/ Yıl	RES Santrali Enerji Üretimi	Toplam Üretim	İşletmenin Elektrik İhtiyacı	İşletmenin Elektrik Tutarı	İhtiyaç Fazlası Üretim	Toplam Yıllık Gelir TL	İhtiyaç fazlası üretim tutarı
1	100%	100	71924,0	28000	99924,0	51278,4	27177,55	48645,60	52959,72	25782,17
2		0,99	71204,8	28000	99204,8	51278,4	31254,18	47926,36	60465,30	29211,12
3		0,98	70485,5	28000	98485,5	51278,4	35942,31	47207,12	69030,96	33088,65
4		0,97	69766,3	28000	97766,3	51278,4	41333,66	46487,88	78805,85	37472,19
5		0,96	69047,0	28000	97047,0	51278,4	47533,71	45768,64	89960,02	42426,31
6		0,95	68327,8	20848	89175,8	51278,4	54663,76	37897,40	95063,12	40399,36
7		0,94	67608,6	41523	109131,6	51278,4	62863,33	57853,16	133786,80	70923,47
8		0,93	66889,3	57378	124267,3	51278,4	72292,83	72988,92	175193,38	102900,55
9		0,92	66170,1	76124	142294,1	51278,4	83136,75	91015,68	230698,85	147562,09
10		0,91	65450,8	88120	153570,8	51278,4	95607,27	102292,44	286328,91	190721,64
11	90%	0,9	64731,6	88000	152731,6	51278,4	109948,4	101453,20	327478,79	217530,43
12		0,89	64012,4	88000	152012,4	51278,4	126440,6	100733,96	374827,13	248386,52
13		0,88	63293,1	88000	151293,1	51278,4	145406,7	100014,72	429011,70	283605,00
14		0,87	62573,9	88000	150573,9	51278,4	167217,7	99295,48	491018,03	323800,32
15		0,86	61854,6	88000	149854,6	51278,4	192300,4	98576,24	561973,49	369673,13
16		0,85	61135,4	88000	149135,4	51278,4	221145,4	97857,00	643167,69	422022,27
17		0,84	60416,2	88000	148416,2	51278,4	254317,2	97137,76	736075,74	481758,52
18		0,83	59696,9	88000	147696,9	51278,4	292464,8	96418,52	842384,94	549920,13
19		0,82	58977,7	88000	146977,7	51278,4	336334,5	95699,28	964025,19	627690,66
20		0,81	58258,4	88000	146258,4	51278,4	386784,7	94980,04	1103203,86	716419,15
21		0,8	57539,2	0	57539,2	51278,4	444802,4	6260,80	499110,26	54307,84
22		0,79	56820,0	0	56820,0	51278,4	511522,8	5541,56	566802,09	55279,30
23		0,78	56100,7	0	56100,7	51278,4	588251,2	4822,32	643571,48	55320,28
24		0,77	55381,5	0	55381,5	51278,4	676488,9	4103,08	730618,65	54129,77
25	80%	0,76	54662,2	0	54662,2	51278,4	777962,2	3383,84	829299,61	51337,40
								Toplam	11014861,56	

Hesaplamlarda kullanılan enerji satış bedeli 2018 yılı itibariyle **0,53 TL**'dir. Yatırım projesinin ömrü 25 olduğundan ve dolar kuru ilerleyen süreçte sabit kalmayacağından tablo 4.10'da belirtildiği gibi yıllık %15'lik bir artış dilimi hesaplamalara dâhil edilerek tablodaki tutarlar elde edilmiştir. Örneğin ünitenin kurulmasıyla lisanssız bir enerji üreticisi olarak ürettiği enerjinin fazlasını dağıtım şirketine satarak işletme on yılda toplam **598.083,2 kWh enerji üretimi ile 5.231.668,26 TL** nakit girişi sağlayabilecektir.

Tablo 4-10. Enerji Satış Bedellerinin Yıllar İtibari İle Satış Fiyatları

Yıllar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Enerji Satış Bedeli (TL) her yıl ortalama %15 artış	0,53	0,61	0,70	0,81	0,93	1,07	1,23	1,41	1,62	1,86	2,14	2,47	2,84	3,26	3,75	4,31	4,96	5,70	6,56	7,54	8,67	9,98	11,47	13,19	15,17

4.4. PROJENİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Yatırım projelerinin mali açıdan değerlendirilmesi için bazı temel analizlerin kullanıldığını 3. Bölümde yatırımın ekonomik analizinde kullanılan yöntemler başlığı adı altında belirtmiştik. Bu bölümde, bu analizlerin tanımlarını kısa tutarak ekonomik değerlendirmeler yapılacak ve yatırımın finansal olarak yapılabilirliğini ortaya koyarak ilerleyen süreçte yapılacak muhtemel çalışmalara örnek oluşturmaya çalışılacaktır.

4.4.1. Basit karlılık oranı (BKO)

Bir yatırım projesinin değerlendirilmesinde kullanılan en pratik yöntemlerden biri BKO oranının hesaplanmasıdır. BKO kısaca yapılacak yatırımdan beklenen yıllık net karın katlanılacak olan yatırımın ilk tutarına oranlanması ile hesaplanmaktadır.

$$BKO = \frac{\text{Yıllık Net Kar}}{\text{Toplam İlk Yatırım Tutarı}} \cdot \frac{P}{I}$$

Fakat yapılacak olan yatırım tutarı hesaplanırken yatırıma oluşturulacak finansman kaynağı sadece sermaye olmadığından yabancı kaynaklarla da kaynak sağlanacağından dolayı faiz giderlerini de hesaba katmak durumunda kalmaktayız. Bu durumda BKO hesaplaması aşağıdaki gibi olacaktır.

$$BKO = \frac{Yıllık Net Kar + Faiz Gideri}{Toplam İlk Yatırım Tutarı} = \frac{P+F}{I}$$

Yatırımı yapılacak olan sistemde fotovoltaik ünitelerin ekonomik ömrü yüklenici firmalar tarafından 25 yıl olarak değerlendirilirken rüzgâr tribünlerinin ekonomik ömrü ise 20 yıl olarak alınmaktadır. Rüzgâr tribünü ekonomik ömrünü tamamladıktan sonra güneş panelleri üretim yapmaya devam edeceğinden dolayı ekonomik ömür 25 yıl olarak alınacaktır. BKO oranı hesaplanırken iki şekilde hesaplama yapılacaktır. Bunlardan biri yatırımın tamamen öz kaynaklardan karşılanması diğeri ise bir kısmının yabancı kaynaklardan sağlanması sonucunda yapılacaktır. ABC işletmesinin yıllık net getirisi **11.014.861,56** TL olarak gerçekleşmektedir.

İlk yöntem olarak yatırımın finansmanının tamamen öz kaynaklardan karşılanması durumunda BKO oranını hesaplayacak olursak işletmenin yatırım maliyeti 838.350 TL ve 25 yıllık ekonomik ömür sonucunda işletmenin yıllık net karı **11.014.861,56** TL olmaktadır. Bu doğrultuda BKO hesaplaması şu şekilde olacaktır:

$$BKO = \frac{Yıllık Net Kar}{Toplam İlk Yatırım Tutarı} \cdot \frac{P}{I} = \frac{11.014.861,56}{838.350} = 13,14$$

BKO hesaplanmasının değerlendirmesinde basitçe bir ifadeyle ABC işletmesinin yapacağı yatırıma harcanan 838.350 TL'lik yatırımın, ekonomik ömür sonunda toplam yatırım tutarını karşılamasının yanında yaklaşık 13 katı kadar ekstra bir getiri sağlamaktadır. Bu hesaplama sonucunda yatırım olumlu olarak değerlendirilmektedir.

İkinci yöntem olarak sisteme yapılacak olan yatırımın finansmanının yabancı kaynaklarla sağlanması durumunda faiz giderinin hesaplamalara dâhil edilmesidir. Banka ile yapılan görüşme sonucunda bankadan yabancı kaynak olarak finansman sağlanabilmesi için sermayenin en az %25'lik kısmının işletme tarafından sağlanmasının ardından kredi ödemesi yapılmaktadır. Bu durumda yapılan görüşmeler neticesinde işletme bankadan 1.40 faiz oranı ile sermayenin %32.9'luk kısmını karşıladıktan sonra geri kalan %67.1'lik kısım ise banka tarafından kredi olarak verilmiştir. Banka ile yapılan görüşmeler neticesinde alınacak kredi totalde 7 yıl olmak üzere ilk iki yıl geri ödemesiz olarak alınmıştır. Yapılan hesaplamalar neticesinde bankanın kredi olarak yaptığı 562.500 TL'lik ödemenin yedi yıllık süreçte işletmeye

faizi ile birlikte maliyeti 1.048.881 TL olmaktadır. Bu doğrultuda BKO hesaplaması şu şekilde olacaktır.

$$BKO = \frac{Yıllık Net Kar + Faiz Gideri}{Toplam İlk Yatırım Tutarı} = \frac{P+F}{I} = \frac{11.014.861,56 + (1.048.881 - 562.500)}{1324461} = 8,68$$

BKO hesaplanmasının değerlendirmesinde ABC işletmesinin yapacağı yatırıma harcanan 275.850 TL öz sermaye ve 1.048.249,2 TL'lik banka kredisinin toplamı yatırım tutarının toplamını verip hesaplamaya dâhil edildiğinde, ekonomik ömür sonunda toplam yatırım tutarını karşılama yanında yaklaşık 8 katı kadar ekstra bir getiri sağlamaktadır. Bu hesaplama sonucunda yatırım olumlu olarak değerlendirilmektedir.

4.4.2. Geri Ödeme Süresi (GÖS)

GÖS sistemi, yapılan ilk yatırım tutarının ne kadar süre içinde tekrar geri alınabileceğini hesaplamaktadır. Yapılan hesaplamada yatırımın getirisi beklenen yıl kadar veya beklenenden daha kısa bir süre içinde gerçekleşiyorsa yatırım projesi kabul edilir, aksi bir durumda ise reddedilir. Yapılacak olan hesaplama yine finansmanın öz kaynaklardan sağlanması ve bir kısmının öz sermaye bir kısmının banka kredisi ile karşılanması durumlarına göre yapılacaktır.

$$\text{Geri Ödeme Süresi} = \frac{\text{Yatırımın Maliyeti}}{\text{Yıllık Net Nakit Getirileri}}$$

İşletme hibrid sistem kurulumunda öz kaynakla finansman sağladığında **838.350 TL** maliyete katlanmaktadır. Yapılan hesaplamalarda kurulum maliyeti ve KDV dâhil edilmiştir. Kurulumu yapılan sistemin işletmeye getiri ise **11.014.861,56 TL** olarak hesaplanmıştır. GÖS hesaplamasında yıllık nakit girişleri sabit olmadığından birikimli GÖS hesaplaması yapılacaktır. Bu durumda GÖS hesaplaması şu şekilde olacaktır.

Tablo 4-11. Öz kaynak ile Yatırımın Geri Ödeme Süresi

Yıllar	Net Nakit Girişi (TL)	Birikimli Nakit Girişi (TL)
1	52959,72	52959,7
2	60465,30	113425,0
3	69030,96	182456,0
4	78805,85	261261,8
5	89960,02	351221,9
6	95063,12	446285,0
7	133786,80	580071,8
8	175193,38	755265,2
9	230698,85	985964,0
10	286328,91	1272292,9

11	327478,79	1599771,7
12	374827,13	1974598,8
13	429011,70	2403610,5
14	491018,03	2894628,5
15	561973,49	3456602,0
16	643167,69	4099769,7
17	736075,74	4835845,5
18	842384,94	5678230,4
19	964025,19	6642255,6
20	1103203,86	7745459,5
21	499110,26	8244569,7
22	566802,09	8811371,8
23	643571,48	9454943,3
24	730618,65	10185561,9
25	829299,61	11014861,6

İşletme yaptığı bu yatırım ile katlanmış olduğu maliyetleri Tablo 4.11’de görüldüğü gibi 9 yıl gibi bir süreçte geri kazanmış olacaktır. Bu ünitenin öz kaynaklar ile kurulumu GÖS süresi açısından doğru bir yatırım kararı olarak görülmektedir. İkinci hesaplama ise yatırımın bir kısmının öz kaynakla ve bir kısmının banka kredisi ile sağlanması durumundaki hesaplamadır. BKO hesaplamasında kullanılacak olan bu tutar 1.324.731,76 TL’dir.

Tablo 4-12. Öz kaynak ve Yabancı Kaynak İle Yatırımın Geri Ödeme Süresi

Yıllar	Net Nakit Girişi (TL)	Birikimli Nakit Girişi (TL)
1	52959,72	52959,7
2	60465,30	113425,0
3	69030,96	182456,0
4	78805,85	261261,8
5	89960,02	351221,9
6	95063,12	446285,0
7	133786,80	580071,8
8	175193,38	755265,2
9	230698,85	985964,0
10	286328,91	1272292,9
11	327478,79	1599771,7
12	374827,13	1974598,8
13	429011,70	2403610,5
14	491018,03	2894628,5
15	561973,49	3456602,0
16	643167,69	4099769,7
17	736075,74	4835845,5
18	842384,94	5678230,4
19	964025,19	6642255,6
20	1103203,86	7745459,5

21	499110,26	8244569,7
22	566802,09	8811371,8
23	643571,48	9454943,3
24	730618,65	10185561,9
25	829299,61	11014861,6

İşletme yaptığı bu yatırım ile katlanmış olduğu maliyetleri tablo 4.12’de belirtildiği gibi 11 yıl gibi bir süreçte geri kazanmış olacaktır. Bu üniteye yapılacak olan yabancı kaynak ve öz kaynak yatırımı GÖS süresi açısından doğru bir yatırım kararı olarak görülmektedir

4.4.3. Net Bugünkü Değer (NBD)

Net bugünkü değer yöntemi yatırım yapılacak projenin net girişleri ile net nakit çıkışlarının hesaplanarak meydana gelecek tutarın sıfırdan büyük olması halinde projenin kabul edilmesi gerekliliğini ifade eden yöntemdir. Net bugünkü değer yöntemi diğer dinamik yöntemlerde olduğu gibi paranın zaman değerini, yatırımın ekonomik ömrünü ve yatırımın hurda değerini değerlendiren bir yöntemdir. Yani bir yatırımın bugünkü net değeri (NBD), belli bir iskonto oranına göre indirgenmiş giderlerinin toplamı ile indirgenmiş net gelirleri ve hurdanın bugünkü değeri toplamı arasındaki farktır (Sarıaslan, 2010, s. 172).

$$NBD = \left[\frac{R_1}{(1+i)} + \frac{R_2}{(1+i)^2} + \dots \dots \dots \frac{R_n}{(1+i)^n} \right] - C$$

Burada:

R_t = Yıllık Net Nakit girişini

n = Yatırımın ekonomik ömrünü

i = İskonto oranını

C = Yatırım tutarını belirtmektedir.

Yukarıda belirttiğimiz gibi NBD değeri iskonto oranından etkilenmektedir. Bu nedenle iskonto oranının dikkatli bir şekilde belirlenmesi gerekmektedir. NBD değeri hesaplanırken iskonto oranı üç yöntem üzerinden hesaplamaya katılmaktadır. Bunlar yatırımın tamamının yabancı kaynaklardan elde edilmesi durumunda kullanılan iskonto oranı, yatırımın tamamen öz kaynaklardan sağlandığı iskonto oranı ve son olaraksa bir kısmının yabancı kaynaklardan bir kısmının öz kaynaklardan sağlandığı durumdaki

iskonto oranıdır. Yapılacak olan yatırımda üç yöntemde kullanılacağından üç yönteme göre ayrı ayrı iskonto oranları belirlenecektir.

I. Yöntem: Bu yöntemde NBD değeri hesaplanırken yatırımın tamamı yabancı kaynaklardan sağlandığı için iskonto oranı Merkez Bankasının uzun dönemli borçlar için uyguladığı faiz oranı (12,75) hesaba dâhil edilecektir. Bu durumda formülde kullanılacak iskonto oranı ve NBD değeri formülü şu şekilde olmaktadır.

$$NBD = \left[\frac{R1}{(1+0,1225)} + \frac{R2}{(1+0,1225)^2} + \dots \dots \dots \frac{Rn}{(1+0,1225)^{20}} \right] - C$$

I. Yöntemde finansmanın tamamı yabancı kaynaklardan sağlandığı takdirde kullanılmaktadır. Fakat yapılacak olan yatırımın bankalar nezdinde finansman sağlanabilmesi için %25 oranında öz kaynak kullanım şartı aranmaktadır. Bu nedenle I. Yöntem kullanılmayıp II. Ve III. Yöntem kullanılarak analiz yapılacaktır.

II. Yöntem: Bu yöntemde NBD değeri hesaplanırken yatırımın tamamı öz kaynaklardan sağlandığı için iskonto oranı kullanılacak kaynakların sermaye maliyeti, bu kaynakların alternatif yatırımlarından vazgeçilmesinden yaratacağı fırsat maliyetidir. Finansal piyasalarda oluşan faiz oranı ise bu fırsat maliyetinin en iyi göstergesidir (Sarıaslan, 2010, s. 174). Bu durumumda formülde kullanılacak iskonto oranı ve NBD hesaplaması şu şekilde olmaktadır.

$$NBD = \left[\frac{52959,72}{(1+0,1162)} + \frac{60465,30}{(1+0,1162)^2} + \dots \dots \dots \frac{829.299,61}{(1+0,1162)^{25}} \right] - 838.350$$

$$\text{Bugünkü Değer} = 1.743.375,76$$

$$NBD = 1.743.375,76 \text{ TL} - 838.350 \text{ TL} = 905.025,76 \text{ TL}$$

Yapılan hesaplamalar doğrultusunda bugünkü değer tutarı **1.743.375,76 TL** çıkmaktadır. Bunu da yatırımın maliyet tutarı ile topladığımızda net bugünkü değer tutarı **905.025,76 TL** çıkmaktadır. Öz kaynaklarla yapılacak olan yatırım projesinin NBD hesaplamasında pozitif değer çıkmasından dolayı (NBD > Yatırım Maliyeti) yatırım projesi kabul edilecektir.

III. Yöntem: Bu yöntemde NBD değeri hesaplanırken kullanılacak olan iskonto oranı yabancı kaynak ve öz kaynak sermaye maliyetinin ağırlıklı ortalamasına göre belirlenerek hesaba dahil edilir (GEDİK, AKYÜZ, & AKYÜZ, 2005, s. 58). Bu durumda NBD hesaplaması şekilde olacaktır.

$$AOSM = [(E/V) * Re] + [(D/V) * Rd * (1-T)]$$

$$V = E + D$$

$$\text{Kaldıraç Oranı: } D/(D+E)$$

Rd: Borçlanma maliyeti

Re: Öz sermaye maliyeti

T: Vergi oranı

$$\text{Öz sermaye oranı} = 275.850/838.350 = 0,329$$

$$\text{Borç oranı} = 562.500/838350 = 0,6709$$

AOSM = Ağırlıklı öz sermaye maliyeti + Ağırlıklı borçlanma maliyeti

$$AOSM = (275.850/838.350) * \text{Öz sermaye maliyeti (\%22 alınacaktır)} + (562.500/838350) * \text{Borç maliyeti}$$

$$AOSM = 0,329 * 0,22 + 0,6709 * 0,14(1-0,20) = 0,072 + 0,075 = 0,1471 = \%14,7$$

ABC şirketinin bu projeyi gerçekleştirmesi durumunda proje gelirlerinin Net Bugünkü Değerinin hesaplanmasında kullanılacağı iskonto oranı %14,7 dir.

$$NBD = \left[\frac{52.959,72}{(1+0,147)} + \frac{60.465,30}{(1+0,147)^2} + \dots \dots \dots \frac{829.299,61}{(1+0,147)^{25}} \right] - 838.350$$

$$\text{Bugünkü Değer} = 1.233.797,93 \text{ TL}$$

$$NBD = 1.233.797,93 \text{ TL} - 838.350 \text{ TL} = 395.447,93 \text{ TL}$$

Yapılan hesaplamalar doğrultusunda bugünkü değer tutarı **1.233.797,93 TL** çıkmaktadır. Bunu da yatırımın maliyet tutarı ile topladığımızda **395.447,93 TL** çıkmaktadır. Yapılacak olan yatırım projesi NBD hesaplamasında pozitif değer çıktığı için yatırım projesi kabul edilecektir.

4.5. MUHASEBE KAYITLARI

ABC üretim işletmesinin finansal analizlerde de belirtildiği gibi yatırım kararını alırken karşılaşılabilecek iki durumdan bahsetmiştik. Bunlardan ilki yapacağı yatırımın finansmanının tamamının öz kaynaklardan karşılanması durumunda yapılacak kayıt diğeri ise yatırım tutarının yüksek olmasından ötürü işletmenin hali hazırda belirlenen tutar kadar nakdi olmayıp yatırımın bir kısmını yabancı kaynaklardan sağlaması durumudur.

Bu bölümde işletmenin karşı karşıya olduğu bu durumları; yatırım kararının alınmasından projenin tamamlanması ve üretime başlayıp elde edilen gelirlerin nasıl muhasebeleştirileceği üzerinde durulacaktır.

4.5.1.1.Durum: Yatırımın Finansmanının Öz Kaynaklarla Karşılanması.

ABC üretim işletmesi kurulumunu yapacağı hibrid tesisi için ALEC enerji şirketi ile görüşerek kurulacak hibrid sistemin maliyeti ile ilgili fiyat tekliflerinde bulunulmuştur. Yapılan görüşme sonucunda PV sisteme 368.000 TL Rüzgâr Tribününe ise 470.350 TL olmak üzere toplamda 838.350 TL'ye anlaşılmıştır.

Sistem kurulumu için 15.11.2017 tarihinde 100.000 TL'lik avans işletmenin banka hesabından ödenmiştir.

	(15.11.2017)	BORÇ	ALACAK
	259 VERİLEN AVANSLAR	100.000	
	102 BANKA		100.000

25.11.2017 tarihinde avans mahsup edilerek sistem kurulumuna başlanmıştır. İşletmede, yapımı süren ve tamamlandığında ilgili maddi duran varlık hesabına aktarılacak olan yatırımlar **258 YAPILMAKTA OLAN YATIRIMLAR** hesabında izlenir.

	(25.11.2017)	BORÇ	ALACAK
	258 YAPILMAKTA OLAN YAT.	100.000	
	259 VERİLEN AVANSLAR		100.000

02.12.2017 tarihinde 100.000 TL'lik ödeme işletmenin banka hesabından yapılmıştır.

	(02.12.2017)	BORÇ	ALACAK
	258 YAPILMAKTA OLAN YAT.	100.000	
	102 BANKA		100.000

15.12.2017 tarihinde yapılan çalışmalara karşılık 100.000 TL ödenmiştir.

	(15.12.2017)	BORÇ	ALACAK
	258 YAPILMAKTA OLAN YAT.	100.000	
	102 BANKA		100.000

01.01.2018 tarihinde kurulum tamamlandığında işletmeye 138.350 TL ödenerek geri kalan kısım ise 4 yıllığına eşit taksitlerde ödenmek üzere senetle borçlanılmıştır.

	(01.01.2018)	BORÇ	ALACAK
	258 YAPILMAKTA OLAN YAT.	538.350	
	102 BANKA		138.350
	321 BORÇ SENETLERİ		100.000
	421 BORÇ SENETLERİ		300.000

Yatırım sürecinin tamamlanması ile **258 YAPILMAKTA OLAN YATIRIMLAR** hesabı kapatılarak ilgili maddi duran varlığın hesabına devredilerek aktifleştirilir.

	(01.01.2018)	BORÇ	ALACAK
	253 TESİS MAKİNE CİHAZ	838.350	
	258 YAPILMAKTA OLAN YATIRIM		838.350

İşletme 01.01.2018 tarihinde tamamlanmış ve 02.01.2018 itibari ile üretime başlamıştır. Sistemin üretime başlamasıyla üretilen enerji içerisinde işletmenin kendi ihtiyacını gidermek amacıyla kullandığı enerji miktarı işletme tarafından muhasebe kayıtlarında giderleştirilir. Geri kalan ihtiyaç fazlası üretim ise devlet teşvikleri kapsamında ilgili dağıtım kurumuna satılarak muhasebe kayıtlarında gelir olarak kaydedilir. İşletmenin enerji giderleri aylık olarak faturalandırıldığından bir örnekte aylık olarak verilecek geri kalan kısım ise yıllık olarak verilecektir.

Tablo 4-13: İşletmenin 1. Yıl itibari ile Enerji Fazlası Üretim Tutarının Hesaplanması

Aylar	İşletmenin Enerji İhtiyacı kWh	Üretilen Enerji kWh	İhtiyaç Fazlası Üretim kWh	İhtiyaç Fazlası Üretim Satış Tutarı (TL)	İhtiyaç Fazlası Üretim TL
Ocak	4.497,50	5681,3	1.183,80	0,53	627,4
Şubat	3.160	6644,3	3.484	0,53	1846,7
Mart	4.175	8176,3	4.001,30	0,53	2120,7
Nisan	3.950	8624,3	4.674	0,53	2477,4
Mayıs	4.850	9638,3	4.788,30	0,53	2537,8
Haziran	3.450	10203,3	6.753	0,53	3579,2
Temmuz	3.550	10415,3	6.865,30	0,53	3638,6
Ağustos	3.000	11066,3	8.066	0,53	4275,1
Eylül	3.600	9723,3	6.123,30	0,53	3245,3
Ekim	4.100	7915,3	3.815	0,53	2022,1
Kasım	6.150	6233,3	83,30	0,53	44,1
Aralık	6.795,90	5603,3	-1.193	0,53	-632,1
Toplam	51.278,40	99924,6	48.646,20	0,53	25782,5

Tablo 4.13 incelendiğinde işletmenin Ocak 2018 elektrik tüketimi 4.497,5 kWh 'tır. İşletmenin Ocak 2018 elektrik üretim tutarı ise 3348 (fotovoltaik) + 2333 (Rüzgâr)= 5681,3 kWh 'tır. Bu durumda işletmenin geliri şu şekilde olacaktır.

İşletmenin elektrik faturası = 4.497,5 kWh x 0,53 TL =2.383,67 TL

İhtiyaç fazlası üretim = 1.183,80 kWh x 0,53 TL = 627,41 TL

İşletme üretim işletmesi olduğundan ihtiyaç duyduğu enerji miktarını muhasebeleştirirken 730 GENEL ÜREDİM GİDERLERİ hesabını kullanacaktır. İhtiyaç fazlası üretimden kaynaklı olarak tahakkuk eden **627.25 TL** ise 3 ay sonra işletme tarafından tahsil edilebilecektir. Bu sebeple bu tutar **“181 GELİR TAHAKKUKLARI”** hesabına kaydedilecektir.

Enerji santralleri şirketleri ana faaliyet konuları gereği dağıtım kurumlarına veya alıcı işletmelere yaptıkları satışları 600 Yurtiçi satışlar hesabında izlemektedirler. Devlet teşvikleri kapsamında kendi elektriğini üretilen ihtiyaç fazlası üretimi dağıtım kurumlarına satan işletmeler ise ana faaliyet konuları dışında bir ticari işlem

gerçekleştirdikleri için satış tutarlarını 600 no'lu hesapta göstermeleri doğru olmayabilir.

TMS-20 29. Madde incelendiğinde gelire ilişkin teşviklerin bazı durumlarda gelir tablosu hesaplarında ayrı bir kalem ya da 602 DİĞER GELİRLER hesabında veyahut alternatif olarak ilgili giderlerden düşülmesi gerektiğini belirtmektedir.

602 DİĞER GELİRLER hesabı, ihracatı teşvik ya da hükümet politikasına uyum zorunluluğu karşısında meydana gelen işletmenin faaliyet hasılatındaki düşüklüğü veya faaliyet zararını gidermek için, sermaye katkısı niteliğinde olmayan, mali yardımlar, devletin bazı malları vergi, resim, harç ve benzeri yükümlülüklerden istisna etmesi yoluyla yaptığı yardımlar vb. durumların izlendiği bir hesaptır.

TMS-20 13., 14. ve 15. Maddeleri incelendiğinde devlet teşviklerinin muhasebe kayıtları iki yaklaşım üzerinde yapılmaktadır. Bunlar gelir yaklaşımı ve sermaye yaklaşımlarıdır. Sermaye yaklaşımı tercih edildiğinde teşviklerin öz kaynak hesaplarında izlenmesi gerekliliğinden bahsedilmektedir. Hesap planında bu teşviklerin muhasebeleştirilebilmesi için 382 ve 482 Ertelenmiş Gelirler hesabı kullanılmaktadır.

TMS'nin hazırladığı taslak hesap planı içerisinde bazı kısımlar gerekli hallerde kullanılmak amacıyla boş bırakılmıştır. Hesap planı taslağı incelendiğinde 38 Gelecek Aylara Ait Gelirler ve Gider Tahakkukları hesap grubunun içerisinde 380 ve 381 kodlu hesapların yer aldığı görülmektedir. Bu hesap grubu içerisinde yer alan 380 Gelecek Aylara Ait Gelirler hesabı gelecek aylara ait gelirlerin peşin tahsil edilmesinde kullanılan bir hesaptır. Gelecek aylara ait gelirlerde peşin yapılan bir tahsilat söz konusuysen ertelenmiş gelirden ise yine bir gelir söz konusu fakat malın satışı vadeli olarak yapılmış, mal üzerindeki tüm risk ve tasarruf karşı tarafa devredilmiştir. Gelir ise vade sonunda elde edilmektedir.

Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde **382** hesabının bazı çalışmalarda **ERTELENMİŞ GELİRLER** hesabı olarak kullanıldığı bazıları ise **ALINAN DEV. TEŞVİKLERİ** hesabı olarak kullanıldığı görülmektedir. İşletme ürettiği ihtiyaç fazlası enerjiyi devlet teşviği kapsamında ilgili dağıtım kurumuna satmakta ve sattığı tutarı üç ay sonra tahsil etmektedir. Özü itibariyle ertelenmiş bir gelir söz konusu olduğundan bu çalışmada da **382 ERTELENMİŞ GELİRLER** hesabı kullanılacaktır.

	31.01.2018	BORÇ	ALACAK
	730 GENEL ÜRETİM GİDERLERİ 181 GELİR TAHAKKUKLARI 382 ERTELENMİŞ GELİRLER HS.	2.383,67 627,41	3.011,92

Ayrıca her ay işletmenin tükettiği ve ihtiyaç fazlası elektrik tutarı değiştiği için ayrı ayrı hesaplanarak yukarıdaki kayıt işlemi tekrar edilecektir.

3 ay sonra ihtiyaç fazlası üretime ait toplam tutar banka tarafından tahsil edildiğinde aşağıdaki kayıt yapılacaktır.

	(01.05.2018)	BORÇ	ALACAK
	102 BANKA 181 GELİR TAHAKKUKLARI	627,41	627,41

Diğer aylar da her üç ayda tahsilat yapılacağı için aynı kayıt tekrarlanacaktır.

30.12.2018 tarihinde vadesi gelen 100.000 TL'lik borç senedi ödenmiştir.

	(30.12.2018)	BORÇ	ALACAK
	321 BORÇ SENETLERİ 102 BANKA	100.000	100.000

Teşvikler kullanıldıktan sonra ise dönem sonunda gelir tablosu hesaplarına aktarılmaktadır. Buna ek olarak çalışmalar incelendiğinde devlet teşviklerinin bir alternatif olarak TMS 20 gelir yaklaşımı çerçevesinde 643 nolu KOMİSYON GELİRLERİ hesabında izlendiği de görülmektedir. Bazı çalışmalar da ise 649 Olağan Gelir ve Karlar hesabının kullanılması gerektiğini vurgulanmaktadır.

İşletme teşvik başvurusu yaptığı zaman ve yükümlülükler yerine getirildiğinde teşviki alacağı için (teşvik belgesi aldığı için) teşvik olağan gelir olarak değerlendirilmelidir. TMS taslak uyumlu bazı hesap planları incelendiğinde 643 numaralı hesabın Komisyon Gelirleri olarak tanımlandığı görülmektedir. Devlet teşvikleri bir komisyon olarak kabul görülemeyeceğinden 649 no'lu hesabın kullanılmasının daha uygun olacağı düşünülmektedir.

Bu nedenden dolayı yılsonunda (31.12.2018) 382 ERTELENMİŞ GELİRLER hesabında biriken tutarların tamamı 649 OLAĞAN GELİR VE KARLAR hesabına aktarılır.

(31.12.2018)		BORÇ	ALACAK
382 ERTELENMİŞ GELİRLER HS		xxxxxx	
649 DIĞ. OLAĞ. GEL VE KAR. HS.			xxxxxx

Ayrıca dönem sonunda vadesi 1 yılın altına düşen borç senetlerinin uzun vadeli hesaplardan çıkarılarak kısa vadeli hesaplara aktarılmaları gerekmektedir.

(31.12.2018)		BORÇ	ALACAK
421 BORÇ SENETLERİ		100.000	
321 BORÇ SENETLERİ			100.000

Dönem sonunda (31.12.2018) yapılacak envanter işlemlerinde işletmelerin vermiş olduğu borç senetlerinin reeskont hesaplamalarının yapılması gerekmektedir.

$$F = A \cdot n \cdot t / (360 + (n \times t))$$

F= Reeskont Faiz Tutarı

A= Senedin Nominal Değeri

N= Reeskont Faiz Oranı = Piyasa faiz oranı

T= Vade

$$322 \text{ Reeskont} = (100 \times 0,1162 \times 360) / (360 + (0,1162 \times 360)) = 10.410,320 \text{ TL}$$

$$422 \text{ Reeskont} = (200 \times 0,1162 \times 720) / (360 + (0,1162 \times 720)) = 37.715,027 \text{ TL}$$

(31.12.2017)		BORÇ	ALACAK
322 BORÇ SENETLERİ REESKONTU		10.410,320	
422 BORÇ SENETLERİ REESKONTU		37.715,027	
647 REESKONT FAİZ GELİRLERİ			48.125,547

Dönem sonunda yapılacak envanter işlemlerinde işletmenin ayıracağı amortisman miktarının kaydının da yapılması gerekmektedir. Projenin ekonomik ömrü

25 yıl olarak belirlenmişti. Bu durumda işletmenin ayıracağı amortisman tutarı (**838.350 / 25 yıl) 33.534 TL'dir.**

	(31.12.2018)	BORÇ	ALACAK
	730 GENEL ÜRETİM GİDERLERİ	33.534	
	257 BİRİKMİŞ AMORTİSMANLAR.		33.534

İzleyen dönemde ise önceki kayıta verilen **647 REESKONT FAİZ GELİRLERİ** hesabına kaydedilen reeskont hesapları **657 REESKONT FAİZ GİDERLERİ** hesabı'na aktarılarak kapatılır.

	01.01.2019	BORÇ	ALACAK
	657 REESKONT FAİZ GİDERLERİ	48.125,547	
	322 BORÇ SENETLERİ REESKONTU		10.410,320
	422 BORÇ SENETLERİ REESKONTU		37.715,027

4.5.2.2.Durum: Yatırımın Finansmanın Öz Kaynak Ve Yabancı Kaynaklarla Karşlanması.

ABC işletmesinin hibrid sistemi toplam 838.350 TL maliyetle kurulmuştur. İşletme yatırımın finansmanı için yatırımın minimum %25 öz sermaye ile karşlanması koşulu sağlanmış ve bu paranın 275.850 TL'si öz sermaye ile kalan 562.500 TL'lik kısım ise sadece bu tesisin inşaatı için kullanılmak üzere çekilen banka kredisi ile ödenmiştir. Bankadan alınan 562.500 TL'lik finansman 2 yıl geri ödemesiz 1,40 faiz oranıyla toplamda yedi yılda eşit taksitlerle ödemek koşuluyla alınmıştır. Bankanın uygulamaları gereği ilk iki yılda sadece faiz ödemeleri gerçekleşecek geri kalan yıllarda ise eşit taksitlerle ödeme yapılacaktır. Bankaya ödenen faiz tutarı ilk iki yılda aylık 8.268,75 TL geri kalan 5 yılda ise aylık 14.173,87 TL olmak üzere toplamda 485.981,76 TL olmuştur. İşletmenin ödemesi gereken aylık taksit ödemeleri ve aylık faiz tutarları çalışmanın son kısmında **EK-1 Tablosunda** verilmiştir.

Maddi duran varlıklara yapılan borçlanma maliyetlerinin muhasebeleştirilme esaslarınca karşılaştırılması incelendiğinde TMS uygulamaları ve Türk Vergi Mevzuatı

uygulamaları olmak üzere iki kısımda incelenmektedir. Çalışma gereği kurulumu yapılan sistem maddi duran varlıklarda özellikli varlıklar olarak nitelendirildiğin uygulamada sadece bu durum ile ilgili karşılaştırma incelenecektir.

Tablo 4-14. Duran Varlıklarla İlgili Borçlanma Maliyetlerinin Muhasebeleştirme Esaslarının Karşılaştırılması

Konu	TMS UYGULAMALARI		TÜRK VERGİ MEVZUATI UYGULAMALARI	
	Varlığın Durumu		Varlığın Durumu	
	Varlık Kullanıma Hazır Hale Gelinceye Kadar	Varlık Kullanıma Hazır Hale Geldikten Sonra	Varlığın İktisap Edildiği Dönem Sonuna Kadar	Varlığın İktisap Edildiği Dönemden Sonra
FAİZ GİDERLERİ	Özellikli varlık ise varlığın maliyetine eklenir. Değil ise dönem gideri olarak kaydedilir	Dönem gideri olarak kaydedilir.	Maliyetine eklenir.	Maliyete eklenir veya dönem gideri olarak kaydedilir.

Kaynak: (Karataş, 2010, s. 136)

ABC işletmesi yatırım projesi için gerekli şartları tamamladıktan sonra A bankasına başvurarak 15.11.2017 tarihinde 562.500 TL'lik kredi onayı almıştır. İlgili kredi tutarı işletmenin aynı bankadaki hesabına aktarılmıştır.

	15.11.2017	BORÇ	ALACAK
102 BANKA		562.500	
400 BANKA KREDİLERİ.			562.500
Bankadan yatırım kredisi alınması			

Sistem kurulumu için 30.11.2017 tarihinde 200.000 TL'lik avans işletmenin banka hesabından ödenmiştir.

	30.11.2017	BORÇ	ALACAK
259 VERİLEN AVANSLAR.		200.000	
102 BANKA.			200.000

01.12.2017 tarihinde sistem kurulumuna başlanmıştır.

	01.12.2017	BORÇ	ALACAK
258 YAPILMAKTA OLAN YATIRIM.		200.000	
259 VERİLEN AVANSLAR			200.000

02.12.2017 tarihinde 100.000 TL’lik ilgili firmaya ödeme yapılmıştır.

	02.12.2017	BORÇ	ALACAK
	258 YAPILMAKTA OLAN YATIRIM.	100.000	
	102 BANKA.		100.000

15.12.2017 tarihinde yapılan çalışmalara karşılık 238.350 TL ödenmiştir.

	15.12.2017	BORÇ	ALACAK
	258 YAPILMAKTA OLAN YATIRIM.	238.350	
	102 BANKA.		238.350

31.12.2017 tarihinde kurulum tamamlandığında işletmeye 300.000 TL ödeme yapılmıştır.

	31.12.2017	BORÇ	ALACAK
	258 YAPILMAKTA OLAN YATIRIM.	300.000	
	102 BANKA.		300.000

01.12.2017 tarihinde sistem kurulumuna başlanılan özelliikli maddi duran varlığın 01.01.2018 tarihinde kurulumu tamamlandığında, (15.11.2017–01.12.2017 4.134,375 TL + 01.12.2017–31.12.2017 8.268,75 TL) işletmeye 12.403,125 TL faiz tahakkuk etmiştir. Bu faiz tutarları çalışmanın son kısmında EK 1 tablosunda verilmiştir.

TMS ve Vergi mevzuatı gereği özelliikli varlıkların kurulumu tamamlanincaya kadar meydana gelen faiz giderleri, ilgili maddi duran varlık hesabında aktifleştirilir. Burada dikkat edilmesi gereken husus meydana gelen faiz giderinin yatırımın devam etme sürecinde meydana gelmesi gerekliliğidir. İşletme krediyi 15.11.2017 tarihinde almıştır fakat sistemin kurulumuna 01.12.2017 tarihinde başlamıştır. Bu durumda 15.11.2017 – 01.12.2017 döneminde meydana gelen ilgili faiz giderinin aktifleştirme işleminde duran varlık hesabına yazılması yanlış olur.

15.11.2017 – 01.12.2017 tarihleri arasında 15 günlük tahakkuk eden **4.134,375** TL dönemin finansman gideri olarak kaydedilecek kalan 01.12.2017 – 31.12.2017

tarihleri arasında tahakkuk eden **8.268,75 TL** ise ilgili maddi duran varlığın hesabına yazılarak aktifleştirilecektir.

31.12.2017		BORÇ	ALACAK
780 FİNANSMAN GİDERLERİ.		4.134,375	
400 BANKA KREDİLERİ			4.134,375
31.12.2017		BORÇ	ALACAK
780 FİNANSMAN GİDERLERİ.		8.268,75	
400 BANKA KREDİLERİ			8.268,75
31.12.2017		BORÇ	ALACAK
258 YAPILMAKTA OLAN YATIRIM.		8.268,75	
781 FİNANSMAN GİDERLERİ YANSITMA			8.268,75

Sistemin kurulumu tamamlanınca yapılmakta olan yatırımlar hesabı alacaklandırılarak ilgili maddi duran varlık hesabına borç kaydedilerek aktifleştirme işlemi yapılır.

İşletmenin sistem maliyeti = 838.350 TL

Bir aylık finansman gideri = 8.268,75 TL

Toplam Maliyet = 838.350 TL + 8.268,75 TL = 846.618,75 TL

01.01.2018		BORÇ	ALACAK
253 TESİS, MAKİNE VE CİHAZLAR HESABI.		846.618,75	
258 YAPILMAKTA OLAN YATIRIMLAR			846.618,75

İşletmenin enerji ihtiyacının ve ihtiyaç fazlası üretim getirisinin muhasebe kayıtları 1. Durumda verilen kayıtlar ile aynı olacaktır. Bu durumda yapılacak kayıtlar aynı olduğundan bu kısımda tekrar verilmeyecektir.

Varlık kullanıma hazır hale geldikten sonra meydana gelen faiz giderleri TMS uygulamaları gereği dönem gideri olarak kaydedilecektir. İşletmenin (EK 1 tablosunda

verilen) kredi kullanımından kaynaklanan faiz giderlerinin taksitleri her ay eşit olduğundan kayıt işlemi değişmeyecektir. İşletme her ay ödenen faiz giderlerini aşağıdaki şekilde tekrar kaydedecektir.

/..../....	BORÇ	ALCAK
	780 FİNANSMAN GİDERLERİ.	xxxxx	
	400 BANKA KREDİLERİ		xxxxx

Dönem sonunda yapılacak envanter işlemlerinde işletmenin ayıracağı amortisman miktarının kaydının da yapılması gerekmektedir. Projenin ekonomik ömrü 25 yıl olarak belirlenmişti. Bu durumda işletmenin ayıracağı amortisman tutarı (**846.618,75/ 25 yıl) 33.864,75 TL'dir.**

	(31.12.2018)	BORÇ	ALCAK
	730 GENEL ÜRETİM GİDERLERİ	33.864,75	
	257 BİRİKMİŞ AMORTİSMANLAR.		33.864,75

4.6. SİSTEMİN KARLILIK HESAPLAMASI

ABC işletmesinin yapmış olduğu yatırım maliyeti 838.350 TL'dir. işletme bu yatırımı öz kaynaklarla finanse ettiği durumda işletmenin yatırım maliyeti değişmeyecek ve herhangi bir ek maliyete katlanmayacaktır. Sistemin getirileri hesaplanırken sadece dağıtım kurumuna satılan tutar hesaplanmamakta aynı zamanda işletmenin kendi ihtiyacını karşıladığı tutar da gelire ilave edilmektedir. Çünkü işletme enerji ihtiyacını sistemden elde etmemiş olsaydı aynı tutarda fatura ödemeleri yapacak ve işletmede bir nakit çıkışı meydana gelecekti

İşletmenin enerji ihtiyacı yıllık enerji ihtiyacı ortalama 51.278,4 kWh olarak gerçekleşmektedir. İşletmenin üretim tutarları ise sistemin verimlilik durumuna göre değişmektedir. Çalışmada sistemin maksimum verim ile çalıştığı dikkate alınarak hesaplamalar yapılmıştır. Aşağıda tablo 4.15'te işletmenin üretim tutarı ve 25 yıllık süreçte getirileri hesaplanmıştır.

Tablo 4-15. İşletmenin Getiri Tablosu

Yıllar	Toplam Üretim	İşletmenin Elektrik İhtiyacı	İşletmenin Elektrik Tutarı	İhtiyaç Fazlası Üretim	Toplam Yıllık Gelir TL	İhtiyaç fazlası üretim tutarı
1	99924,0	51278,4	27177,55	48645,60	52959,72	25782,17
2	99204,8	51278,4	31254,18	47926,36	60465,30	29211,12
3	98485,5	51278,4	35942,31	47207,12	69030,96	33088,65
4	97766,3	51278,4	41333,66	46487,88	78805,85	37472,19
5	97047,0	51278,4	47533,71	45768,64	89960,02	42426,31
6	89175,8	51278,4	54663,76	37897,40	95063,12	40399,36
7	109131,6	51278,4	62863,33	57853,16	133786,80	70923,47
8	124267,3	51278,4	72292,83	72988,92	175193,38	102900,55
9	142294,1	51278,4	83136,75	91015,68	230698,85	147562,09
10	153570,8	51278,4	95607,27	102292,44	286328,91	190721,64
11	152731,6	51278,4	109948,4	101453,20	327478,79	217530,43
12	152012,4	51278,4	126440,6	100733,96	374827,13	248386,52
13	151293,1	51278,4	145406,7	100014,72	429011,70	283605,00
14	150573,9	51278,4	167217,7	99295,48	491018,03	323800,32
15	149854,6	51278,4	192300,4	98576,24	561973,49	369673,13
16	149135,4	51278,4	221145,4	97857,00	643167,69	422022,27
17	148416,2	51278,4	254317,2	97137,76	736075,74	481758,52
18	147696,9	51278,4	292464,8	96418,52	842384,94	549920,13
19	146977,7	51278,4	336334,5	95699,28	964025,19	627690,66
20	146258,4	51278,4	386784,7	94980,04	1103203,86	716419,15
21	57539,2	51278,4	444802,4	6260,80	499110,26	54307,84
22	56820,0	51278,4	511522,8	5541,56	566802,09	55279,30
23	56100,7	51278,4	588251,2	4822,32	643571,48	55320,28
24	55381,5	51278,4	676488,9	4103,08	730618,65	54129,77
25	54662,2	51278,4	777962,2	3383,84	829299,61	51337,40
TOPLAM	2886321,0	1281960	5783193	1604361,00	11014861,56	5231668,26

Tablo 4.15 incelendiğinde işletme 25 yılda toplamda sistemden 11.014.861,0 TL getiri sağlamaktadır. Bu tutarın 1.604.361,0 TL'si işletmenin kendi enerji ihtiyacı geri kalan 9.410.500 TL'si ise işletmenin ihtiyaç fazlası üretimden sağladığı getiridir.

İşletme sistem kurulumunu yapmamış olsaydı 25 yılda toplamda 1.604.361 TL enerji giderine katlanacaktı. Bu tutar işletmenin karına eklendiği zaman ve aynı zamanda işletmenin sistem kurulum maliyeti de hesaplamalara dahil edildiği takdirde (11.014.861– 838.350) 10.176.511 TL net kar elde etmiş olacaktır.

Aynı yatırımı öz kaynak ve yabancı kaynaklarla finanse ettiği durumda işletmenin sistem maliyeti 1.324.461 TL olmaktadır. Bu tutar işletmenin enerji giderleri hariç getiri tutarından düşüldüğü vakit işletmeye yine 9.690.400 TL net kar getirisi olacaktır. İşletme bu

yatırımı öz kaynaklarla da finanse etse öz kaynak ve yabancı kaynaklarla da finanse etse her iki durumda da 25 yıl sonunda yüksek bir getiri sağlamaktadır.



SONUÇ

Türkiye’de üretilen elektrik enerjisinin büyük bir bölümü hidroelektrik ve termik santrallerden karşılanmaktadır. Termik santrallerde üretimi sağlamak amacıyla kullanılan yakıtların tamamına yakını yabancı ülkelere ithal edilmektedir. Ayrıca üretimi sağlamak amacıyla kullanılan yakıtların fosil yakıtlar olması nedeniyle bu yakıtların kullanılması çevreye ciddi zararlar vermektedir. Bu durum gerek enerji üretiminde dışa bağımlılığı arttırmakta gerekse uzun vadede küresel ısınma ve dünyaya zarar vermektedir. Bu ve benzeri olumsuzlukların giderilmesinde yenilenebilir enerji kaynakları büyük bir önem arz etmektedir.

Günümüze kadar elektrik enerjisi üretiminde Türkiye devlet olarak tüketiciye enerji arzında tekel konumunda yer almaktaydı; fakat son dönemlerde elektrik enerjisi piyasasının oluşturulması ile hem bu alanda yatırımcıların önü açılmış hem de devletin bu alandaki iş yükünün hafiflemesine ve istihdam oranının atmasına katkıda bulunmuştur.

Yenilenebilir enerji kaynaklarıyla enerji üretebilmek için kurulumu yapılacak olan santrallerin kuruluş maliyetlerinin yüksek olması olumsuz bir gösterge olsa da; tesislerin ekonomik ömürlerinin yüksek olması ve kurulum aşamasından sonra hem bakım onarım maliyetlerinin düşük olması hem de uzun dönem itibarı ile getirilerinin yüksek olması nedeniyle bu alanlarda yatırım yapılması gerekliliğinin önemini açıkça belirtmektedir.

Çalışmanın finansal analizi yapıldığında; **Öz kaynaklarla** yapılan yatırımda sistemin maliyeti **838.350 TL** olmaktadır. **BKO** analizinde, yapılan analiz sonucunda kurulum maliyetinin yaklaşık **13** katı getiri sağlamaktadır. **GÖS** sisteminde analiz edildiğinde, sistem kurulumu yapılırken katlanılan maliyetin yaklaşık **9** yıl gibi bir süreçte amorti edildiği sonucuna ulaşılmaktadır. **NBD** yöntemiyle analiz yapıldığında ise, yatırımın ekonomik ömür sonunda işletmeye getirisi bugünkü değer olarak **1.743.375,76 TL** çıkmakta ve **NBD** tutarı ise **905.025,76 TL** çıkmaktadır. Yapılacak olan yatırımların kabul edilebilmesi için **NBD** hesaplamalarında çıkan analiz sonuçlarının pozitif çıkması gerekmektedir. Yapılan analiz sonucunda pozitif değer çıkması yatırım kararının doğru bir karar olduğunu göstermektedir. Üç yöntemle göre analiz sonuçları olumlu çıktığından proje kabul edilmiştir.

Sistemin maliyeti **Öz Kaynak ve Yabancı Kaynaklarla** yapılan yatırımda **1.324.461 TL** olmaktadır. **BKO** analizinde, yapılan analiz sonucunda kurulum maliyetinin yaklaşık **8** katı getiri sağlamaktadır. **GÖS** sisteminde analiz edildiğinde, sistem kurulumu yapılırken katlanılan maliyetin yaklaşık **11** yıl gibi bir süreçte amorti edildiği sonucuna ulaşılmaktadır. **NBD** yöntemiyle analiz yapıldığında ise, yatırımın ekonomik ömür sonunda işletmeye getirisi bugünkü değer olarak **1.233.797,93 TL** çıkmakta ve **NBD** tutarı ise **395.447,93 TL** çıkmaktadır. Yine üç yöntemle göre analiz sonuçları olumlu çıktığından proje kabul edilmiştir.

Çalışmada yapılan üretimin ayrıca muhasebe kayıtlarının nasıl olması gerektiğinden bahsedilmiştir. Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde farklı hesapların kullanıldığı görülmektedir. Bu kayıtlar incelendiğinde işletmenin ürettiği olduğu fazladan enerji üretimini yetkili dağıtım şirketine satışından elde ettiği geliri teşvik kapsamında bazı çalışmalarda işletmelerin devlet tarafından verilen sübvansiyonlar ve satıştaki vade farklarını anımsattığı için 602 DİĞER GELİRLER hesaplarında işledikleri görülmektedir. Kullanılan bir diğer hesap ise 643 DEVLET TEŞVİK GELİRLERİ hesabıdır. Bu hesabın içerik olarak indirimlerin muhasebeleştirildiği bir hesap olması nedeniyle yapılan devlet teşvikleri bu hesapta izlenmektedir. Son olarak kullanılan bir diğer hesap ise 649 OLAĞ. FAAL. SAĞ. GELİR VE KARLAR hesabıdır. Bu hesabın kullanılmasındaki temel maksat işletmelerin ana faaliyetleri dışında elde ettiği gelirlerin kaydedilmesinde kullanılmasıdır. Çalışmada 649 OLAĞ. FAAL. SAĞ. GELİR VE KARLAR hesabının kullanımı tercih edilmiştir. Bunun nedeni özünde işletmenin ana faaliyetleri dışında elde ettiği ticari satışlardan sağladığı gelirlerin olmasıdır.

Ayrıca yatırım projelerinin yabancı kaynaklarla finanse edilmesi durumunda meydana gelen faiz giderlerinin muhasebeleştirilmesi konusu da büyük önem arz etmektedir. Çalışmada özellikli varlık kurulumu yapıldığından değerlendirme de bu kapsamda yapılmıştır. Uygulamada TMS ve Vergi Mevzuatında faiz giderlerinin muhasebeleştirilmesi varlığın yapım aşamasına başladığı tarih ile bitiş tarihi arasında gerçekleşen faiz giderleri varlığın maliyetine eklenerek aktifleştirilir. Fakat varlık aktifleştirildikten sonraki dönemde meydana gelen faiz giderleri TMS uygulamalarında dönem gideri olarak kaydedilirken Vergi Mevzuatı uygulamalarında hem dönem gideri hem de varlığın maliyetine eklenerek kayıt yapılabilmektedir.

Bu araştırmanın ayrıca fırsat maliyet açısından değerlendirilmesi incelendiğinde; kaba bir hesapla işletmenin maliyeti 838.350 TL iken 25 yılsonundaki toplam getirisi 11.014.861 TL olmaktadır. İşletmenin maliyeti düşüldükten sonra kalan tutarın karı verdiğini varsayarsak işletme 25 yıllık bir projede toplam 10.176.511 TL kar sağlamaktadır. Kurulan sistemin maliyetinin bankaya vadeli olarak yatırılması durumunda ise yaklaşık olarak 9.000.000 tutarında kar sağlamaktadır. İşletme hiç zahmete katlanmadan sermayesini bankaya faize yatırdığı zaman yaklaşık aynı tutarda getiri sağlayabilmektedir.

Artan enerji talebi ve çevresel kaygılar, hibrid yenilenebilir enerji sistemlerine ve daha sonraki gelişimlerine büyük ilgi uyandırdı. Hem rüzgâr enerjisi hem de güneş enerjisi üretimi, hava durumu koşullarına çok bağlıdır. Dolayısıyla, tek bir enerji kaynağı, uygun maliyetli ve güvenilir bir güç sağlama kapasitesine sahip değildir. Çoklu güç kaynaklarının birleşik kullanımı, dış ticaret çözümleri elde etmek için uygun bir yol olabilir.

“Türkiye’de bölgesel eşitliğin sağlanması amacıyla hazırlanmış düzenlemeler bulunmaktadır. Bunların arasında önemli bir paya sahip olan EKONOMİ ve KALKINMA BAKANLIĞI bünyesinde kurulmuş Kalkınma Ajanslarıdır. Kalkınma ajanslarının teşvik ve destek kapsamında sunmuş oldukları faizsiz kredi yardımlarının sağlanmasıyla yatırımcıların finansal kaynak sıkıntıları büyük bir ölçüde azalmaktadır. Örneğin çalışmada 838.350 TL ile kurulacak olan sistemin yabancı kaynak ile bankalar kredi sağlanması durumunda yaklaşık sistemin kurulum maliyetine 486.000 TL ek faiz maliyeti yüklemektedir. İşletme bu krediyi kalkınma ajansından sağladığında bu ek maliyete katlanmamış olacaktır.

Kalkınma ajanslarına, bağlı oldukları bakanlıklardan sağlanan fon miktarının kısıtlı olması, enerji piyasasında rekabet ortamının oluşması ve bu alanda yatırım yapmak isteyen yatırımcıların fazlalığı başlıca olumsuzluklar arasında gelmektedir. Bu alanda yatırım yapmak isteyen yatırımcılardan çok azı bu kredilerden faydalanabilmektedir. Bunlarda genelde büyük şirketler olmaktadır. Küçük sermayeli işletmelerin de bu piyasa girmesi ve bu alanda homojen bir rekabet ortamının oluşabilmesi için kalkınma ajanslarına sağlanan kaynak miktarının artırılması gerekmektedir. Bu sayede bu alana yapılacak olan yatırımlarında önü açılacaktır.

KAYNAKÇA

(tarih yok).

- Ağaçbiçer, G. (2010). YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARININ TÜRKİYE EKONOMİSİNE KATKISI VE YAPILAN SWOT ANALİZLER. *Yüksek Lisans Tezi*, 33. Çanakkale: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Akgüç, Ö. (1998). *Finansal Yönetim*. İstanbul: Avviol Basım Yayım.
- Akova, İ. (2008). *Yenilenebilir Enerji Kaynakları*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Aksöyek, İ., & Yalçiner, K. (2014). *Çözümlü Problemleriyle Finansal Yönetim*. İstanbul: İstanbul Bilgi Yayınlar.
- Alternatürk*. (2017, Mart 25). [www.alternaturk.org: http://www.alternaturk.org/gunes-enerjisi-kullanim-alanlari.php](http://www.alternaturk.org/gunes-enerjisi-kullanim-alanlari.php) adresinden alındı
- Altuntaşoğlu, Z. T. (23-24 Aralık 2011). Rüzgâr Enerjisinden Elektrik Üretimine Sağlanan Teşvikler. *İzmir Rüzgâr Sempozyumu ve Sergisi*, (s. 1). İzmir.
- Aydın, N., & Diğerleri. (2010). *Finansal Yönetim*. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Berk, N. (1990). *Finansal Yönetim*. İstanbul: Türkmen Kitabevi.
- Ceylan, A., & Korkmaz, T. (2008). *İşletmelerde Finansal Yönetim*. Bursa: Ekin yayınları.
- Çakmak, Ç., Kurban, M., & Dokur, E. (2015). Hibrid Yenilenebilir Enerji Sistemlerinin Ekonomik Analizi. *Enerji Verimliliği ve Kalitesi Sempozyumu*. Kocaeli.
- Çalar, Ü., Cengiz, C., Çakan, E., Onan, M., & Kocaoğlu, Ş. (2008, Şubat). Türkiye'nin Atıl Enerji Kaynağı: Rüzgar Enerjisi. *2.Ulusal İktisat Kongresi*, 20-22.
- Çelik, A., & Bakan, İ. (2004). *Dış Ticaret İşlemler ve Uygulamalar*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Çolakoğlu, M. (2002). *KOBİ Rehberi*. Ankara: TOBB Yayını.
- DEK-TMK. (2004). *Yenilenebilir Enerji Kaynakları*. İstanbul: Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi.
- Dengemüşavirlik. (2017, temmuz 4). *Dengemüşavirlik*. [www.dengemusavirlik.com](http://dengemusavirlik.com): <http://dengemusavirlik.com/tokat-bolgesi-icin-desteklenen-yeni-yatirim-tesvikleri.htm> adresinden alındı
- Doğru, H. (2007). "Basel II Ve IAS 39 Muhasebe Standardı Çerçevesinde Menkul Kıymetleştirme İşleminin Türkiye'de Banka ve Diğer Kaynak Şirketlerin Bilanço ve Sermaye Yeterliliği Yükümlülüklerine Etkileri"[Elektronik Sürüm]. *Bankacılar Dergisi*(62), 45.
- E.B. (2017, Haziran 15). *T.C. Ekonomi Bakanlığı*. www.ekonomi.gov.tr: https://www.ekonomi.gov.tr/portal/faces/home/destekler/yatirimTevsikD/yatirimTevsik-Genel_BilgiD?_afLoop=22078192791875256&_afWindowMode=0&_afWindowId=8q9hadv70&_adf.ctrl-

state=se9md283c_50#!%40%40%3F_afrWindowId%3D8q9hadv70%26_afrLoop%3D22078192791875 adresinden alındı

- E.B. (2017, haziran 17). *T.C. Ekonomi Bakanlığı*. www.ekonomi.gov.tr:
https://www.ekonomi.gov.tr/portal/content/conn/UCM/path/Contribution%20Folder/s/web/Yat%C4%B1r%C4%B1m/Yat%C4%B1r%C4%B1m%20Te%C5%9Fvik%20Sistemi/Te%20Sistemi/Tesvik_Haritasi.html?lve&parentPage=destekler& adresinden alındı
- E.B. (2017, haziran 7). *T.C. Ekonomi Bakanlığı*. www.ekonomi.gov.tr:
<https://www.ekonomi.gov.tr/portal/ShowProperty?nodeld=%2FUCM%2FEK-253992> adresinden alındı
- Ekolojist. (2017, temmuz 15). *Ekolojist*. www.ekolojist.net: <http://ekolojist.net/ruzgar-enerjisinde-devlet-destegi-geliyor/> adresinden alındı
- Enerji Entitüsü*. (2017, Şubat 23). www.enerjienstitusu.com:
<http://www.enerjienstitusu.com/turkiye-kurulu-elektrik-enerji-gucu> adresinden alındı
- Enerjiatlası. (2017, kasım 15). *Enerji Atlası*. www.enerjiatlası.com:
<http://www.enerjiaTLasi.com/enerji-yatirim-tesvikleri/ruzgar-santrali-tesvikleri> adresinden alındı
- Enerjiportali. (2017, aralık 10). *Enerji Portalı*. www.enerjiportali.com:
<https://www.enerjiportali.com/gunes-enerjisi/ges-fiyaTLari-maliyet-hesaplamalari/> adresinden alındı
- Erdoğan, O., & Tata, K. (2009). *Finansal Yönetim-Sermaye Piyasası Faaliyetleri İleri Düzey Lisansı Eğitimi. Türkiye Sermaye Piyasası Aracı Kuruluşları Birliği*.
- Erkınay, P. U. (2012). *Yenilebilir Enerji Kaynaklarından Rüzgar Enerjisinin Türkiye'de Binalarda Kullanımı Üzerine Bir Uygulama. Yüksek Lisans Tezi*, 25. Adana: Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Eski, H., & Armaneri, Ö. (2006). *Mühendislik Ekonomisi*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- ETBK. (2017, aralık 20). *T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı*. www.eie.gov.tr:
<http://www.eie.gov.tr/YEKrepa/TOKAT-REPA.pdf> adresinden alındı
- ETKB. (2017). *Dünya ve Ülkemiz Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü*. Ankara: T.C Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı .
- ETKB. (2017, Şubat 22). *T.C Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı*. www.eie.gov.tr:
http://www.eie.gov.tr/yenilenebilir/jeo_enerji_nedir.aspx adresinden alındı
- ETKB. (2017, Mart 10). *T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı*. www.eie.gov.tr:
http://www.eie.gov.tr/yenilenebilir/h_hidrolik_nedir.aspx adresinden alındı
- ETKB. (2017, Mart 20). *T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı*. www.enerji.gov.tr:
<http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Biyoyakit> adresinden alındı
- ETKB. (2017, Nisan 5). *T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı*. www.eie.gov.tr:
http://www.eie.gov.tr/eie-web/turkce/YEK/ruzgar/ruzgar_en_hak.html adresinden alındı

- ETKB. (2017, Şubat 22). *T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı* . www.enerji.gov.tr:
www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Jeotermal adresinden alındı
- ETKB. (2017, Nisan 3). *T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı* . www.eie.gov.tr:
<http://www.eie.gov.tr/MyCalculato/Default.aspx> adresinden alındı
- ETKB. (2017, Mart 1). *T.C. Enerji ve Tabii Kaynakları Bakanlığı*. www.eie.gov.tr:
<http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Hidrolik> adresinden alındı
- fiber*. (2015, mart 12). Finansal Kiralama Derneği: <http://www.fiber.org.tr> adresinden alındı
- Gazelektrik. (2017, aralık 10). *Gazelektrik*. www.gazelektrik.com:
<https://gazelektrik.com/tedarikciler/clk-camlibel/birim-fiyat> adresinden alındı
- GEDİK, T., AKYÜZ, K. C., & AKYÜZ, İ. (2005). Yatırım projelerinin hazırlanması ve değerlendirilmesi (iç karlılık oranı ve net bugünkü değer yöntemlerinin incelenmesi). , 7(7). *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 7(7), 58.
- Göktaş, A. (2001). KOBİ'lerin Rolü, Sorunları ve Bunlara Donuk Destek Politikalarındaki Değişiklikler. *Yaklaşım*, 94-102.
- HALBES. (2017, aralık 25). *HALBES Enerji*. www.halbes.com: <http://halbes.com/urun-ve-hizmetler/ruzgar-turbinleri/50-kw-ruzgar-turbinleri/> adresinden alındı
- Kara, S., ABD, U., & Öztopçu, D. (2015). TMS-20 "DEVLET TEŞVİKLERİNİN MUHASEBELEŞTİRİLMESİ VE DEVLET YARDIMLARININ AÇIKLANMASI KAPSAMINDA YENİ TEŞVİK SİSTEMİNİN MUHASEBELEŞTİRİLMESİ. 19.
- Karasioğlu, F., & Kınalı, F. (2017). TMS–20 Devlet Teşviklerinin Muhasebeleştirilme ve Finansal Raporlama Süreci. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 20(2), 140-150.
- Karataş, M. (2010). BORÇLANMA MALİYETLERİNİN UMS 23, KOBİ'LER İÇİN UFRS VE VERGİ USUL KANUNU KAPSAMINDA DEĞERLENDİRİLMESİ. *Mali Cozum Dergisi/Financial Analysis*(98), 136.
- Kellogg, W., Nehrir, M., Venkataramanan, G., & Gerez, V. (1996). Optimal unit sizing for a hybrid wind/photovoltaic generating system. *Electric Power Systems Research*, 39(1), 35-38.
- Keown, A. J., Martin, J. D., Petty, J., & Scott, D. F. (2005). *Financial Management*. USA: Principles And Applications Publications.
- Kılıç, F. Ç. (2015). Güneş Enerjisi, Türkiye'deki Son Durumu ve Üretim Teknolojileri. *Mühendis ve Makina*, 56(671), 28-40.
- Kılıç, F. Ç., & Kılıç, M. K. (2013). Jeotermal Enerji ve Türkiye. *Engineer & the Machinery Magazine*, 54(639), 46.
- KobiKredi. (2017, kasım 9). *KobiKredi*. www.kobi-kredi.com: <https://kobi-kredi.com/yenilenebilir-enerji-hibe-fonlari-kredileri-devlet-destekli-proje-tesvikleri> adresinden alındı

- Kobinet. (2015, Mart 13). *Kobinet*. www.kobinet.org.tr:
http://www.kobinet.org.tr/hizmetler/bilgibankasi/finans/003a.html adresinden alındı
- Koç, E., & Kaya, K. (2015). Enerji Kaynakları–Yenilenebilir Enerji Durumu. *Mühendis ve Makina*, 56(668), 36-47.
- Koç, E., & Şenel, M. C. (2013). Dünyada ve Türkiye'de Enerji Durumu-Genel Değerlendirme. *Mühendis ve Makina Dergisi*, 54(639), 32-44.
- Koç, M. (2004). *Finansal Kiralama*. İstanbul: Beta Basım Yayım.
- KOSGEB. (2015, Mart 6). *T.C. Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeleri Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı*. www.kosgeb.gov.tr: http://www.kosgeb.gov.tr/BilgiBankasi/default.asp adresinden alındı
- KOSGEBkredisi. (2017, kasım 20). *Teşvik Bilgilendirme Sitesi*. www.kosgebkredisi.com:
www.kosgebkredisi.com adresinden alındı
- Leggett, J. (2000, April 3). Solar Energy: Our Brightest Hope,. *Chemistry and Industry*, 245.
- Mazi, F., & İzci, F. (2004). Küresel Isınmayla Mücadelede Yenilenebilir Enerji Kaynakları. *Ekev Akademi Dergisi*(20), 245.
- Mishra, S., Ali, S., Mohapatra, P., & Pradhan, A. (2012). A Hybrid System (Solar and Wind) Energy System for Remote Areas. *International Journal of Engineering Research and Development*, 4(8), 64-68.
- Okka, O. (2009). *Mühendislik Ekonomisi: Çözümlü Problemler*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Okka, O. (2010). *İşletme Finansmanı*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Onursal, A. (2015, mart 6). *İhracat Dünyası*.
http://www.ihracatdunyasi.com/makale/makale17.html adresinden alındı
- Onursal, E. (2001). redili Satışların Orta Vadeli Finansmanına Yardımcı Bir Yöntem: Forfaiting. *Dış Ticaret Dergisi*, 34.
- Özdemir, M. (1997). *Finansal Yönetim*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Özdemir, M. (1997). *Finansal Yönetim*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Parasız, İ. (1997). *KOBİ Rehberi*. bursa: TOBB Yayını.
- powerenerji. (2017, haziran 10). *powerenerji*. www.powerenerji.com:
http://www.powerenerji.com/ruzgar-enerjisi-devlet-destegi-tesviki-kredi-imkanlari.html adresinden alındı
- S.Cassedy, E. (2000). *Prospects for Sustainable Energy, A Critical Assessment*,. UK: Cambridge University Press.
- Sarıaslan, H. (1994). *Yatırım Projelerinin Hazırlanması ve Değerlendirilmesi: Planlama-Analiz-Fizibilite*. Ankara: Turhan Kitabevi.
- Sarıaslan, H. (2010). *Yatırım Projelerinin Değerlendirilmesi*. Ankara: Turhan Kitabevi.

- Sarıaslan, H., & Erol, C. (2008). *Finansal Yöntem: Kavramlar, Kurumlar, İlkeler*. Ankara : Siyasal Kitabevi.
- Savaşal, M. (2005). Dış Ticarett Kredileri Ülke Kredileri. *Basılmamış Ders Notu*. İstanbul: Türkiye Bankalar Birliği .
- Schlager, N. (2006). *Alternative Energy Volume Three*. (Weisblatt, Dü.) Library of Congress Cataloging in Publication data.
- Şamiloğlu, F., & Diğerleri. (2012). *Finansal Yönetim*. İstanbul: Lisans Yayıncılık.
- Şimşek, C. (2018, şubat 8). *Enerji Enstitüsü*. www.enerjienstitusu.com:
<http://enerjienstitusu.com/2018/02/08/ruzgar-enerjisi-raporu-aciklandi> adresinden alındı
- T.C.ResmiGazete. (2017, Kasım 11). *T.C. Resmi Gazete*. www.resmigazete.gov.tr:
<http://www.resmigazete.gov.tr/main.aspx?home=http%3A%2F%2Fwww.resmigazete.gov.tr%2Feskiler%2F2017%2F12%2F20171222.htm&main=http%3A%2F%2Fwww.resmigazete.gov.tr%2Feskiler%2F2017%2F12%2F20171222.htm> adresinden alındı
- Taş, F. (2001). Kriz Dönemlerinde İşletmelerin Otofianansmanın Önemi . *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Bursa: Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- TEDAŞ. (2015, Mayıs 03). *Elektrik Tarifeleri*. Türkiye Elektrik Dağıtım Anonim Şirketi Web Sitesi:
<http://www.tedas.gov.tr/BilgiBankasi/Sayfalar/ElektrikTarifeleri.aspx> adresinden alındı
- Tekel, E. (2006, Ağustos). Termik Santrallerin Enerji ve Ekserji Analizi. Denizli: Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Teknopark, T. (2017, haziran 15). *Tokat Teknoloji Geliştirme Bölgesi*. www.tokatteknopark.com:
<http://www.tokatteknopark.com/tr/destek-ve-tesvik-veren-kurumlar> adresinden alındı
- Tekşen, Ö. (2015). TMS 20 STANDARDINDAKİ DEVLET TEŞVİKLERİ İLE TÜRKİYE'DE YENİ TEŞVİK SİSTEMİNDE YATIRIMA SAĞLANAN DESTEKLERİN MUHASEBE VE VERGİ AÇISINDAN İNCELENMESİ. *MU İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 29(2), 431-453.
- TMS20(22.Madde). (2011). TMS 20 Devlet Teşviklerinin Muhasebeleştirilmesi ve Devlet Yardımlarının Açıklanması. *Devlet Teşviklerinin Muhasebeleştirilmesi ve Devlet Yardımlarının Açıklanması*.
- TMSK. (2005, Kasım 1). Türkiye Muhasebe Standartları Kurulu. *TMS 20 Devlet Teşviklerinin Muhasebeleştirilmesi ve Devlet Yardımlarının Açıklanması Hakkında Tebliği (25983 Sayılı T.C. Resmi Gazete)*.
- TMSK. (2007). *Uluslararası Finansal Raporlama Standartları (IFRS/IAS) ile Uyumlu Türkiye Muhasebe Standartları*. Ankara: TMSK Yayınları.
- Torosoglu, M. V. (2000). *Çağdaş Finansal Teknikler*. İstanbul: Beta Basım.
- TUREB. (2017, Şubat 27). *Türkiye Rüzgar Enerjisi İstatistik Raporu*. www.tureb.com.tr:
http://www.tureb.com.tr/files/tureb_sayfa/duyurular/2017_duyurular/subat/turkiye_ruzgar_enerjisi_istatistik_raporu_ocak_2017.pdf adresinden alındı

- Türe, S. (2001). *Biokütle Enerjisi*. Angara: Tübitak Matbaası.
- TÜREB. (2017, ağustos 5). 10. Kalkınma Planı. (2014-2018) *Enerji Güvenliği ve Verimliliği Özel İhtisas Komisyonu Rüzgâr Enerjisi Sektörü TÜREB Ön Planı*.
- Türko, M. (2008). *Finansal Yönetim: Kavramlar, Kurumlar, İlkeler*. Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Uluslan, H. (2008). TÜRK MUHASEBE HUKUKU ÇERÇEVESİNDE DEVLET TEŞVİKLERİNİN MUHASEBELEŞTİRİLMESİ VE RAPORLANMASI. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 22(2), 416.
- Usta, Ö. (2005). *İşletme Finansı ve Finansal Yönetim*. Ankara : Detay Yayıncılık.
- Wang, L., & Singh, C. (2009). Multicriteria Design of Hybrid Power Generation Systems Based on a Modified Particle Swarm Optimization Algorithm. *IEEE Transactions on Energy Conversion*, 24(1), 163-172.
- Yalçınar, K., & Aksoy, E. E. (2011). *Yatırım Projelerinin Değerlendirilmesi*. Ankara: Detay Yayınları.
- Yerebakan, M. (2008). *Mikro Enerji Santralleri*. İstanbul: İstanbul Ticaret Odası Yayınları.
- Yıldız, F., & Topal, Y. (2012). Sanayi İşletmelerine Verilen Teşviklerin "TMS 20: Devlet Teşviklerinin Muhasebeleştirilmesi ve Devlet Yardımlarının Açıklanması" Sıtdartı İşğında İncelenmesi ve Muhasebeleştirilmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi, İİBF Dergisi*, XIV(1), 306.
- Zeytinoğlu, E. &. (2015). DEVLET TEŞVİK VE YARDIMLARININ TMS 20 KAPSAMINDA MUHASEBELEŞTİRİLMESİNE YÖNELİK DEĞERLENDİRMELER. *Dumlupınar University Journal of Social Science/Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*(45), 182.

EK 1: KREDİ GERİ ÖDEME TABLOSU

A BANKASI								
EŞİT TAKSİTLİ KREDİLER GERİ ÖDEME BİLGİLERİ						Tarih:		15.11.2017
Müşteri No / Unvanı	xxxxxx							
Şube Kodu / Adı		C ŞUBESİ / ŞANLIURFA						
Kredi Hesap No					Ort. Vade:	1792		
Kredi Türü / Faiz Türü	VTOZTD-FKA ENRJ VER. YAT. AET / 53Y-FKA EN. VER. EUR-TL (AET) YATIRIM							
Kredi Tutarı	562.500,00				Faiz Oranı:			1,4
Toplam Geri Ödeme	1.048.881				Komisyon Oranı:			0
TAKSİT NO	TAKSİT TARİHİ	TAKSİT TUT	ANAPARA	FAİZ	BSMV	KKDF	KALAN BORÇ	Ö.D FAİZ PAYI
1	15.11.2017	8.268,80	0	7.875,00	393,8	0	562.500,00	0
2	15.12.2017	8.268,80	0	7.875,00	393,8	0	562.500,00	0
3	15.01.2018	8.268,80	0	7.875,00	393,8	0	562.500,00	0
4	15.02.2018	8.268,80	0	7.875,00	393,8	0	562.500,00	0
5	15.03.2018	8.268,80	0	7.875,00	393,8	0	562.500,00	0
6	15.04.2018	8.268,80	0	7.875,00	393,8	0	562.500,00	0
7	15.05.2018	8.268,80	0	7.875,00	393,8	0	562.500,00	0
8	15.06.2018	8.268,80	0	7.875,00	393,8	0	562.500,00	0
9	15.07.2018	8.268,80	0	7.875,00	393,8	0	562.500,00	0
10	15.08.2018	8.268,80	0	7.875,00	393,8	0	562.500,00	0
11	15.09.2018	8.268,80	0	7.875,00	393,8	0	562.500,00	0
12	15.10.2018	8.268,80	0	7.875,00	393,8	0	562.500,00	0
13	15.11.2018	8.268,80	0	7.875,00	393,8	0	562.500,00	0
14	15.12.2018	8.268,80	0	7.875,00	393,8	0	562.500,00	0
15	15.01.2019	8.268,80	0	7.875,00	393,8	0	562.500,00	0
16	15.02.2019	8.268,80	0	7.875,00	393,8	0	562.500,00	0
17	15.03.2019	8.268,80	0	7.875,00	393,8	0	562.500,00	0
18	15.04.2019	8.268,80	0	7.875,00	393,8	0	562.500,00	0
19	15.05.2019	8.268,80	0	7.875,00	393,8	0	562.500,00	0
20	15.06.2019	8.268,80	0	7.875,00	393,8	0	562.500,00	0
21	15.07.2019	8.268,80	0	7.875,00	393,8	0	562.500,00	0
22	15.08.2019	8.268,80	0	7.875,00	393,8	0	562.500,00	0
23	15.09.2019	8.268,80	0	7.875,00	393,8	0	562.500,00	0
24	15.10.2019	8.268,80	0	7.875,00	393,8	0	562.500,00	0
25	15.11.2019	14.173,90	5.905,10	7.875,00	393,8	0	556.594,90	0
26	15.12.2019	14.173,90	5.991,90	7.792,30	389,6	0	550.603,00	0
27	15.01.2020	14.173,90	6.080,00	7.708,40	385,4	0	544.522,90	0
28	15.02.2020	14.173,90	6.169,40	7.623,30	381,2	0	538.353,60	0
29	15.03.2020	14.173,90	6.260,10	7.536,90	376,9	0	532.093,50	0
30	15.04.2020	14.173,90	6.352,10	7.449,30	372,5	0	525.741,40	0
31	15.05.2020	14.173,90	6.445,50	7.360,40	368	0	519.295,90	0

32	15.06.2020	14.173,90	6.540,20	7.270,10	363,5	0	512.755,70	0
33	15.07.2020	14.173,90	6.636,40	7.178,60	358,9	0	506.119,30	0
34	15.08.2020	14.173,90	6.733,90	7.085,70	354,3	0	499.385,40	0
35	15.09.2020	14.173,90	6.832,90	6.991,40	349,6	0	492.552,50	0
36	15.10.2020	14.173,90	6.933,40	6.895,70	344,8	0	485.619,10	0
37	15.11.2020	14.173,90	7.035,30	6.798,70	339,9	0	478.583,80	0
38	15.12.2020	14.173,90	7.138,70	6.700,20	335	0	471.445,20	0
39	15.01.2021	14.173,90	7.243,60	6.600,20	330	0	464.201,50	0
40	15.02.2021	14.173,90	7.350,10	6.498,80	324,9	0	456.851,40	0
41	15.03.2021	14.173,90	7.458,20	6.395,90	319,8	0	449.393,20	0
42	15.04.2021	14.173,90	7.567,80	6.291,50	314,6	0	441.825,50	0
43	15.05.2021	14.173,90	7.679,00	6.185,60	309,3	0	434.146,40	0
44	15.06.2021	14.173,90	7.791,90	6.078,00	303,9	0	426.354,50	0
45	15.07.2021	14.173,90	7.906,50	5.969,00	298,5	0	418.448,00	0
46	15.08.2021	14.173,90	8.022,70	5.858,30	292,9	0	410.425,30	0
47	15.09.2021	14.173,90	8.140,60	5.746,00	287,3	0	402.284,70	0
48	15.10.2021	14.173,90	8.260,30	5.632,00	281,6	0	394.024,40	0
49	15.11.2021	14.173,90	8.381,70	5.516,30	275,8	0	385.642,70	0
50	15.12.2021	14.173,90	8.504,90	5.399,00	270	0	377.137,80	0
51	15.01.2022	14.173,90	8.630,00	5.279,90	264	0	368.507,80	0
52	15.02.2022	14.173,90	8.756,80	5.159,10	258	0	359.751,00	0
53	15.03.2022	14.173,90	8.885,50	5.036,50	251,8	0	350.865,50	0
54	15.04.2022	14.173,90	9.016,20	4.912,10	245,6	0	341.849,30	0
55	15.05.2022	14.173,90	9.148,70	4.785,90	239,3	0	332.700,60	0
56	15.06.2022	14.173,90	9.283,20	4.657,80	232,9	0	323.417,50	0
57	15.07.2022	14.173,90	9.419,60	4.527,80	226,4	0	313.997,80	0
58	15.08.2022	14.173,90	9.558,10	4.396,00	219,8	0	304.439,70	0
59	15.09.2022	14.173,90	9.698,60	4.262,20	213,1	0	294.741,10	0
60	15.10.2022	14.173,90	9.841,20	4.126,40	206,3	0	284.899,90	0
61	15.11.2022	14.173,90	9.985,90	3.988,60	199,4	0	274.914,10	0
62	15.12.2022	14.173,90	10.132,60	3.848,80	192,4	0	264.781,40	0
63	15.01.2023	14.173,90	10.281,60	3.706,90	185,4	0	254.499,80	0
64	15.02.2023	14.173,90	10.432,70	3.563,00	178,2	0	244.067,10	0
65	15.03.2023	14.173,90	10.586,10	3.416,90	170,9	0	233.481,00	0
66	15.04.2023	14.173,90	10.741,70	3.268,70	163,4	0	222.739,30	0
67	15.05.2023	14.173,90	10.899,60	3.118,30	155,9	0	211.839,70	0
68	15.06.2023	14.173,90	11.059,80	2.965,80	148,3	0	200.779,90	0
69	15.07.2023	14.173,90	11.222,40	2.810,90	140,6	0	189.557,50	0
70	15.08.2023	14.173,90	11.387,40	2.653,80	132,7	0	178.170,10	0
71	15.09.2023	14.173,90	11.554,80	2.494,40	124,7	0	166.615,30	0
72	15.10.2023	14.173,90	11.724,60	2.332,60	116,6	0	154.890,60	0
73	15.11.2023	14.173,90	11.897,00	2.168,50	108,4	0	142.993,70	0
74	15.12.2023	14.173,90	12.071,90	2.001,90	100,1	0	130.921,80	0
75	15.01.2024	14.173,90	12.249,30	1.832,90	91,6	0	118.672,40	0
76	15.02.2024	14.173,90	12.429,40	1.661,40	83,1	0	106.243,00	0
77	15.03.2024	14.173,90	12.612,10	1.487,40	74,4	0	93.630,90	0
78	15.04.2024	14.173,90	12.797,50	1.310,80	65,5	0	80.833,40	0

79	15.05.2024	14.173,90	12.985,60	1.131,70	56,6	0	67.847,80	0
80	15.06.2024	14.173,90	13.176,50	949,9	47,5	0	54.671,30	0
81	15.07.2024	14.173,90	13.370,20	765,4	38,3	0	41.301,10	0
82	15.08.2024	14.173,90	13.566,80	578,2	28,9	0	27.734,30	0
83	15.09.2024	14.173,90	13.766,20	388,3	19,4	0	13.968,10	0
84	15.10.2024	14.173,40	13.968,10	195,5	9,8	0	0	0
	Toplam .	1.048.881	562.500,00	463.220,70	23.161,10	0		0



ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Mehmet Reşat DAĞ

Doğum Yılı ve Yeri :1988 / ŞANLIURFA

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi : GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ (İŞLETME)

Yüksek Lisans Öğrenimi : GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ (MUHASEBE
FİNANS BİLİM DALI)

Yabancı Dili : İNGİLİZCE

Bilimsel Faaliyetleri : Girişimci, Muhasebeci Mi Olmalıdır?–Tokat Organize
Sanayi Bölgesi Örneği (Should An Entrepreneur Be An
Accountant? Tokat Organized Industrial Site Case Study)

İş Deneyimi : ŞANLIURFA DENİZCİK ŞEHMUS SAĞIR
İLKÖĞRETİM OKULU MÜDÜR MUAVİNİ / VEKİL
ÖĞRETMEN

ŞANLIURFA KABACIK ORTAOKULU MATEMATİK
ÖĞRETMENİ

İletişim

E-Posta Adresi : dagresat@gmail.com