

T.C.
OKAN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

YENİLENEBİLİR ENERJİ YÖNETİMİ: TÜRKİYE
AÇISINDAN BİR MODEL ÖRNEĞİ

Hurigül SAĞTAŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
İŞLETME ANABİLİM DALI
İŞLETME PROGRAMI

DANIŞMAN
Prof. Dr. Halis ERTÜRK

İSTANBUL, Nisan 2018

T.C.
OKAN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YENİLENEBİLİR ENERJİ YÖNETİMİ
TÜRKİYE AÇISINDAN BİR MODEL ÖRNEĞİ

Hurigül SAĞTAŞ
152001042

YÜKSEK LİSANS TEZİ
İŞLETME ANABİLİM DALI
İŞLETME PROGRAMI

DANIŞMAN
Prof. Dr. Halis ERTÜRK

İSTANBUL, Nisan 2018

T.C.
OKAN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

YENİLENEBİLİR ENERJİ YÖNETİMİ: TÜRKİYE
AÇISINDAN BİR MODEL ÖRNEĞİ

Hurigül SAĞTAŞ
152001042

YÜKSEK LİSANS TEZİ
İŞLETME ANABİLİM DALI
İŞLETME PROGRAMI

Tezin Enstitüye Teslim Edildiği Tarih : 21 Mayıs 2018

Tezin Savunulduğu Tarih : 10 Mayıs 2018

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Halis ERTÜRK
Diğer Jüri Üyeleri : Prof. Dr. Halis ERTÜRK _____
Prof. Dr. Mehmet ERYILMAZ _____
Doç.Dr. B.Aydem ÇİFTÇİOĞLU _____

İSTANBUL, Nisan 2018

TEŞEKKÜR

Bir yılı aşan bir sürecin sonucunda ortaya çıkan bu çalışmada tezimin her aşamasında bana her türlü desteği sağlayan değerli hocam Prof. Dr. İsmail EFİL ve danışman hocam Prof. Dr. Halis ERTÜRK'e, Uygulama örneği konusunda bilgi edinmemi sağlayan Nilüfer Belediyesi adına Sayın Ali Ekber KARTUN'a, tezimin literatür taramasında yardımlarını esirgemeyen değerli iş arkadaşlarım Kenan ERDEM ve Yazdan MERT'e, bu zorlu süreçte maddi manevi desteklerini esirgemeyen Canım Ailem'e teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

SAYFA NO

İÇİNDEKİLER	ii
ÖZET	v
SUMMARY	vi
KISALTMALAR	vii
ŞEKİL LİSTESİ.....	viii
TABLO LİSTESİ	ix
BÖLÜM 1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
BÖLÜM 2. ENERJİ VE YENİLENEBİLİR ENERJİNİN KAVRAMSAL ÇERÇEVESİ	3
2.1. ENERJİNİN TANIMI.....	3
2.2. ENERJİ KAYNAKLARI.....	4
2.3. YENİLENEMEYEN ENERJİ KAYNAKLARI	5
2.3.1. Petrol.....	6
2.3.2. Kömür.....	8
2.3.3. Doğal Gaz	9
2.3.4. Nükleer Enerji	10
2.3.4.1. Toryum	10
2.3.4.2. Uranyum	11
2.4. YENİLENEBİLİR ENERJİ	12
2.4.1. Tanımı.....	12
2.4.2. Türleri.....	12

2.4.2.1. Güneş Enerjisi	13
2.4.2.2. Jeotermal Enerji	14
2.4.2.3. Hidroelektrik Enerji	15
2.4.2.4. Biyokütle Enerjisi	16
2.4.2.5. Rüzgâr Enerjisi	17
2.4.2.6. Hidrojen Enerjisi	18
2.4.3. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Avantajları ve Dezavantajları	19
2.5. DÜNYADA ENERJİ POLİTİKASI.....	21
2.5.1. AB'nin Enerji Politikaları	21
2.5.2. Rusya'nın Enerji Politikaları.....	28
2.5.3. ABD'nin Enerji Politikaları.....	31
2.6. TÜRKİYE'DE ENERJİ POLİTİKASI.....	34
2.6.1. Türkiye'de Uygulanan Enerji Politikalarının Amacı.....	34
2.6.2. 1970 Sonrası Uygulanan Enerji Politikaları	37
2.7. TÜRKİYE'DE YENİLENEBİLİR ENERJİ	39
2.7.1. Ulusal Yenilenebilir Enerji Eylem Planı (UYEEP)	39
2.7.2. Türkiye'nin Stratejik Planları.....	43
BÖLÜM 3. ENERJİ YÖNETİMİ.....	45
3.1. ENERJİ YÖNETİMİ KAVRAMI.....	45
3.2. ENERJİ YÖNETİMİNİN BAŞARILI YÜRÜTÜLMESİ İÇİN DİKKAT EDİLMESİ GEREKEN ANA UNSURLAR	46
3.3. ENERJİ YÖNETİM SİSTEMİ	47
3.3.1. Enerji Yönetimi Sisteminin Yapısı.....	48
3.3.2. Enerji Yönetimi Sisteminin Oluşturulması.....	48
3.4. ISO 50001 ENERJİ YÖNETİM SİSTEMİ	49
3.5. ISO 50001 ENERJİ YÖNETİM SİSTEMİ OLUŞTURAN KURUMLAR	51
3.5.1. TSE.....	52
3.5.2. TÜV-SÜD	52
3.5.3. KALDER.....	53

BÖLÜM 4. KOOPERATİFLER VE YENİLENEBİLİR ENERJİ	
KOOPERATİFLERİ.....	54
4.1. GENEL OLARAK KOOPERATİFLERİ	54
4.2. KOOPERATİF DESTEK PROJESİ	58
4.3. YENİLENEBİLİR ENERJİ KOOPERATİFLERİNİN TANIMI VE	
AMAÇLARI	59
4.4. DÜNYADA YENİLENEBİLİR ENERJİ KOOPERATİFLERİ.....	61
4.5. DÜNYADA ENERJİ KOOPERATİFİ UYGULAMALARI	644
4.5.1. Bangladeş Kırsal Elektrifikasyon Programı	644
4.5.2. Kamboçya Yerel Enerji Kooperatifi.....	655
4.5.3. Güney Sudan Yei Elektrik Kooperatifi	655
4.5.4. Amerika Birleşik Devletleri Touchstone Enerji	666
4.5.5. Finlandiya Eno Kooperatifi	666
4.5.6. Almanya WeilerWärme Kooperatifi	677
4.5.7. Danimarka Middelgrunden	677
4.6. TÜRKİYE'DE YENİLENEBİLİR ENERJİ KOOPERATİFÇİLİĞİ	688
4.7. NİLÜFER YENİLENEBİLİR ENERJİ ÜRETİM KOOPERATİFİ	69
4.7.1. Nilüfer İlçesinde Enerji Durumu	73
4.7.2. Nilüfer İlçesi Sera Gazı Emisyon Envanteri	76
BÖLÜM 5. SONUÇ	78
KAYNAKLAR	80
ÖZGEÇMİŞ	91

ÖZET

YENİLENEBİLİR ENERJİ YÖNETİMİ: TÜRKİYE AÇISINDAN BİR MODEL ÖRNEĞİ

Türkiye, yenilenebilir enerji kaynakları kapsamında büyük bir potansiyele sahip olan, enerji politikaları hayati önem taşıyan bir ülkedir. Yapılan yatırımların büyüklüğü de bu durumu gözler önüne sermektedir. Bu araştırmanın amacı, yenilenebilir enerji yönetimini ele almak ve Türkiye için bir model örneği sunmaktır. Bu kapsamda çalışma beş bölümde tamamlanmıştır. Birinci bölüm, giriştir. İkinci bölüm enerji ve yenilenebilir enerjinin kavramsal çerçevesinin sunulduğu bölümdür. Burada enerjinin tanımı, enerji kaynakları, yenilenemeyen enerji kaynakları ve yenilebilir enerji kaynakları, yenilenebilir enerji kaynaklarının avantajları ve dezavantajları, dünyada ve Türkiye’de enerji politikası ile Türkiye’de yenilenebilir enerji ve stratejik planlar ele alınmıştır. Üçüncü bölüm, enerji yönetimine ayrılmıştır. Burada enerji yönetimi kavramı, enerji yönetiminin başarısı için gerekli unsurlar, enerji yönetimi sisteminin yapısı ve oluşturulması ile ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi açıklanmıştır. Dördüncü bölüm, kooperatifler ve yenilenebilir enerji kooperatiflerine ayrılmıştır. Burada kavramsal açıklamalar yapıldıktan sonra Nilüfer Yenilenebilir Enerji Kooperatifi örnek olarak incelenmiştir. Beşinci bölüm ise sonuçtur. Araştırma sonuçlarına göre üretim hedeflerinin sağlanması için enerji yönetim sisteminin en önemli unsur olduğu ortaya konulmuş; enerji yönetim sistemiyle enerji verimliliğinin de sağlanacağı ve böylelikle bireysel kullanıcılar için de bir bilinç oluşturulacağı saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Enerji, Enerji Politikası, Enerji Üretim Kooperatifi, ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi

Tarih: Nisan, 2018

SUMMARY

RENEWABLE ENERGY MANAGEMENT: AN EXAMPLE OF A MODEL FOR TURKEY

Turkey is a country that has great potential in terms of renewable energy resources and the country's energy policies are of great importance. The size of investments made reveal this situation. The objective of this study is to investigate renewable energy management and offer a model for Turkey. The first part is the introduction part. The second part is where the conceptual framework of energy and renewable energy is presented. The second part is where the conceptual framework of energy and renewable energy is presented. In this part; definition of energy, energy sources, non-renewable energy sources and renewable energy sources, advantages and disadvantages of renewable energy source, energy policy in the world and Turkey, renewable energy and strategic plans in Turkey are discussed. The third part is devoted to energy management. Energy management concept, necessary elements for the success of energy management, structure and formation of energy management system and ISO 50001 Energy Management System are explained in this part. The fourth part is devoted to cooperatives and renewable energy cooperatives. Conceptual explanations are made in this part and Nilüfer Renewable Energy Cooperative is examined as an example. The fifth part is the final part. According to the results of the research, energy management system is the most important factor for achieving production targets. It has been determined that energy efficiency will also be provided and thus awareness will be created for individual users with the energy management system.

Keywords: Energy, Energy Policies, Energy Production Cooperative, ISO 50001 Energy Management System

Date: Nisan, 2018

KISALTMALAR

AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
BP	: British Petroleum
EBRD	: European Bank for Reconstruction and Development
EMO	: Elektrik Mühendisleri Odası
ETKB	: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
FIT	: Feed-in Tariff
HES	: Hidroelektrik Santrali
ICA	: International Cooperative Alliance
IEA	: International Energy Agency
IPCC	: Intergovernmental Panel on Climate Change
KALDER	: Türkiye Kalite Derneği
KEK	: Kırsal Elektrifikasyon Kurulu
KEKKK	: Kıyı Elektrifikasyonu ve Kadının Kalkınması Kooperatifi
NRECA	: National Rural Electric Cooperative Association
OPEC	: Organization of Petroleum Exporting Countries
SEEP	: Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı
TANAP	: Trans Anadolu Doğalgaz Boru Hattı Projesi
TMMOB	: Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği
UNIDO	: United Nations Industrial Development Organization
UYEEP	: Ulusal Yenilenebilir Enerji Eylem Planı
WEC	: World Energy Council
YEKDEM	: Yenilenebilir Enerji Kaynakları Destekleme Mekanizması

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>SAYFA NO</u>
Şekil 2.1 Enerji Kaynaklarının Sınıflandırılması	4
Şekil 2.2 Seçilmiş Ülkeler ve Afrika’da Toplam Enerji Tüketimi-CO2 Salınımları	25
Şekil 4.1 Türkiye Elektrik Üretimi Kaynakları	69



TABLO LİSTESİ

	<u>SAYFA NO</u>
Tablo 4.1 Nilüfer İlçesi Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı (2016-2020)	70
Tablo 4.2 Bir Ailenin Elektrik Tüketim Durumu.....	71
Tablo 4.3 Bir Ailenin Enerji Kooperatifi İle Elektrik Tüketim Durumu (Güneş Türbini)	71
Tablo 4.4 Ailenin Enerji Kooperatifi İle Elektrik Tüketim Durumu (Rüzgar Türbini) .	72
Tablo 4.5 Bireysel Yenilenebilir Enerji ve Enerji Kooperatifi Karşılaştırması	73
Tablo 4.6 Bursa İline Kurulabilecek Rüzgar Enerjisi Santrali Güç Kapasitesi	74

BÖLÜM 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Türkiye'nin yenilenebilir enerji kaynaklarına sahip olma konusunda yüksek bir potansiyele sahip olduğu bilinen bir durumdur. Bu konuda son yıllarda ülke içinde yapılan yatırım artışı beklenen bir sonuçtur. Gelişmiş ülkelere bakıldığında yenilenebilir enerji sektöründe kooperatifleşmenin büyük bir öneme sahip olduğu görülmektedir. Ancak bu konuda büyük bir potansiyele sahip olan Türkiye'nin kooperatifleşme konusunda büyük eksiklikleri vardır. Bu durumun sebeplerinden biri yenilenebilir enerji konusunda yeterli bir bilincin gelişmemesidir. Çünkü önemli birçok sektörde kooperatifleşme gibi yapılanmalara giden birey ve kurumlar, bu sektöre kuşkuyla yaklaşmaktadır. 2012 tarihli Türkiye Kooperatifçilik Stratejisi ve Eylem Planı'nda yer alan bilgiler doğrultusunda yenilenebilir enerji konusunda toplumsal düzeyde neler yapılabileceği belirlenmiştir. Bu konuda toplumda farkındalık yaratmanın en önemli faaliyetlerden biri olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte bu sektörde kooperatif çalışmaları yapmanın olanakları ve çeşitli sınırlılıklar ortaya koyulur.

Uygulamaları ve mevzuatı inceleyen araştırmacılar elektrik sektöründe yer alacak bir kooperatifin lisansız bir şekilde elektrik üretme faaliyetleri gerçekleştirebileceğini ortaya koymuştur. Bir kooperatifin kurulmasının amacı üyelerinin güçlerini birleştirerek etkin bir işletmecilik faaliyetini ortaya çıkarmak ve uygun fiyatlarla toplumsal bir fayda sağlamaktır. Bu amaca göre enerji sektöründe kurulacak bir kooperatifin lisansız elektrik üretimi yapmasına izin verilmiş ancak belirli sınırlamalar getirilmiştir. Buna göre bir kooperatif, yenilenebilir enerji kaynaklarını kendi veya üyelerinin elektrik ihtiyaçlarını karşılamak şartı ile kullanarak en fazla 1 MW'lık (1000 kW) elektrik enerjisi üretebilir. Bu sayede kooperatif ihtiyaç duyduğu enerjiyi yenilenebilir kaynakları kullanarak üretecektir. Böylece hem enerji maliyetlerini azaltacak hem de çevre kirliliğinin azaltılmasına katkıda bulunacaktır. Ayrıca YEKDEM'in (Yenilenebilir Enerji Kaynakları Destekleme Mekanizması) sunduğu 10 yıllık garantiden yararlanabilen kooperatif ihtiyaç fazlası enerjisini satma olanağına kavuşmaktadır. Bununla birlikte yenilenebilir enerji alanında doğrudan faaliyet gösterecek bir

kooperatifin farklı sorunlarla karşılaşma olasılığı vardır. Alternatif çözüm yollarının üretilmesi bu açıdan çok önemlidir. Bu alanda faaliyet gösterecek bir kooperatifin karşılaşacağı sorunları ve konuları hukuksal, ekonomik ve devlet-yerel yönetim-kooperatif ilişkileri başlıkları altında toplamak mümkündür.

Bu çalışmanın amacı, yenilenebilir enerji yönetimini ele almak ve Türkiye’de bir model örneği sunmaktır. Bu kapsamda kavramsal açıklamalara yer verildikten sonra Nilüfer Yenilenebilir Enerji Üretim Kooperatifi örneği ele alınmıştır.



BÖLÜM 2. ENERJİ VE YENİLENEBİLİR ENERJİNİN KAVRAMSAL ÇERÇEVESİ

2.1. ENERJİNİN TANIMI

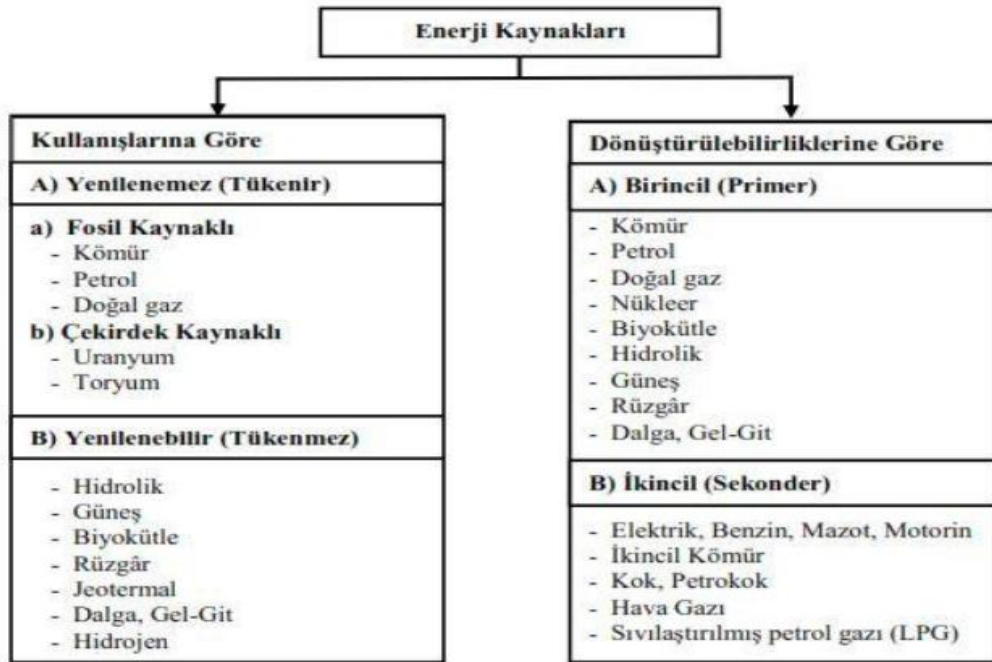
İş yapabilme becerisi veya sığası enerji olarak adlandırılmaktadır. Fiziksel bir eylemin gerçekleşebilmesi, bir dönüşümün ortaya çıkabilmesi için enerji kullanımı zorunlu bir durumdur. Maddesel içeriğe sahip bir varlığın farklı noktalar üzerindeki hareketi, bir varlığın fiziksel veya kimyasal bir dönüşüm geçirmesi birer eylemdir ve bu eylemlerin gerçekleşebilmesi için enerjinin kullanılması gerekmektedir.

İnsanlığın varlığında ve gündelik yaşamın devamlılığında enerji kullanılan en önemli öğelerden biri olmuştur. Enerji olmasaydı dünyanın ve insanlığın durumu şimdikinden çok farklı olurdu. Bu yüzden enerji üretimi, enerji kaynakları, enerji dağılımı gibi konular her zaman insanlığın ilgilendiği ve tartıştığı konuların başında gelmektedir. Enerji kaynaklarının sınırlılığı, dünya nüfusunun sürekli artması ise enerjinin dünyadaki dağılımı konusunda büyük sorunları beraberinde getirmiştir. Bu durum büyük savaşların yaşanmasına neden olmuştur. Sanayi üretiminin gerçekleşebilmesi için büyük enerji kullanımı ihtiyacının ortaya çıkması, enerji konusunu daha da kritik hale getirmiştir. Fosil kaynakların sınırlı olması ve sonuç olarak doğaya büyük zarar vermesi sebeplerle dünyada yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelim teşvik edilmektedir. Ancak bu kaynakların ilk yatırımları birçok ekonomik birim açısından yüksek maliyet oluşturmaktadır. Bu yüzden bu maliyetlerin düşürülmesi daha çok yenilenebilir enerji kaynak kullanımına neden olacaktır (Altaş, 1998; Kükrer, 2007; Külekçi, 2009; Karadağ, Gülsaç, Ersöz, & Çalışkan, 2009; Dinçer, 2011; Tutar & Eren, 2011).

2.2. ENERJİ KAYNAKLARI

Enerji kaynaklarını iki şekilde sınıflandırmak mümkündür: Ticari ve ticari olmayan enerji kaynakları (Bilginoğlu, Gelişmekte Olan Ülkelerde Enerji Sorunu ve Alternatif Enerji Politikaları, 1991). Ticari enerji kaynakları ulusal ve uluslararası pazarlarda yer alan sanayinin enerji ihtiyacını karşılayan enerji kaynaklarıdır. Bunun dışında kalan ve ekonomik karşılığı her zaman belirlenemeyen enerji kullanımları ise ticari olmayan enerji olarak adlandırılmaktadır. Petrol, doğalgaz ve nükleer enerji ticari enerji kaynaklarıdır. Gübre, odun ve çeşitli atıklar ise ticari olmayan enerji kaynağıdır.

Enerji kaynaklarını kullanıldığı sektöre, ekonomideki yerine göre, elde edilme biçimlerine göre sınıflandırmak mümkündür (Koç & Şenel, 2013). Örneğin, kullanım biçimlerine göre enerji kaynakları, yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları olarak ikiye ayrılabilir. Ayrıca dönüştürülebilirlik seviyelerine göre enerji kaynaklarını birincil ve ikincil enerji kaynakları olarak ikiye ayırmak mümkündür (Şekil 2.1).



Şekil 2.1 Enerji Kaynaklarının Sınıflandırılması (Altaş, 1998)

Enerji üretiminin büyük bir kısmı hala fosil kaynaklıdır. Ancak dünya bu durumu kademeli olarak terk etmektedir. Çünkü fosil kaynaklı yakıtlar, sınırlı olması, doğaya zarar vermesi, enerji dağılımı konusunda dengesizliklere neden olması gibi nedenlerle dünya için zarar verici niteliktedir. Birçok ülke çıkardığı yasalarla ve devreye soktuğu uygulamalarla gelecekte sadece yenilenebilir enerji kaynağını kullanacağını sinyali vermektedir (Güler, 2006).

2.3. YENİLENEMEYEN ENERJİ KAYNAKLARI

Yenilenemeyen enerji kaynakları kömür, petrol, doğalgaz ve nükleer enerji gibi enerji kaynaklarıdır. Bunlar, milyonlarca yıl önce ortaya çıkan çeşitli organik atıkların toprak altında zamanla dönüşmesi sonucu ortaya çıkmış fosil temelli enerji kaynaklarıdır. Bu kaynaklardan enerji elde etmek için kaynakların yanma işlemine tabi tutulması gerekmektedir. Yanma işlemi sonucu ortaya çıkan gazlar olan karbondioksit, karbon monoksit, azot oksit, kükürt dioksit atık gaz olarak çevreye yayılırlar. Yanma sonucunda ortaya çıkan nikel, kurşun ve arsenik gibi maddeler de atık olarak çevreye dağılır. Sera etkisinin oluşmasının en önemli sebebi atık olarak çevreye yayılan karbondioksittir. Sera etkisi nedeniyle ortaya çıkan dünya yüzeyi sıcaklık artışları ise küresel iklimin dengesini bozmaktadır. Kükürt dioksit ve azot oksit atmosferde bulunan su buharı ile birleşerek güçlü asit yağmurlarının ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu durum da ekolojik dengeye büyük zararlar vermektedir. Ayrıca gündelik yaşamı olumsuz olarak etkileyen bu yakıtların kış aylarındaki yoğun kullanımı hava kirliliğine yol açmakta; insanların solunum yollarından sık sık hastalanmasına neden olmaktadır (Yaman, 2007, s. 314; Bedeloğlu, Demir, & Bozkurt, 2010).

2.3.1. Petrol

Organik temelli çeşitli atıkların ve kalıntıların zamanla yer altında kalması sonucunda uygun bir ısı, basınç ortamının uygun bakteri beslemesiyle buluşması petrolün ortaya çıkışını hazırlamaktadır. Atıkların bu bölgelerde milyonlarca yıllık bir süreçteki dönüşümü böylesi bir enerji kaynağını ortaya çıkarmaktadır. Yer kabuğunun hareketleri karaların hareket etmesine neden olmuş ve farklı katmanlara sahip kıtalar ortaya çıkmıştır. Kara hareketlerinin sonucunda oluşan basınç nedeniyle petrol, boşluğa sahip geçirgen bölgelere akmıştır. Bu sayede yerin 2 ile 5 km altında bulunan kaynak taşı adı verilen bölgelerde petrol zamanla birikmiştir. Basınç etkisine bu bölgelerde de maruz kalan petrol yukarı doğru hareket ederek geçirgen özelliğe sahip olmayan kapanlarda sıkışıp kalmıştır. Organik kaynaklı kaynak taşının yer altına doğru çökmesi ise petrolü meydana getirir. Yerin altında doğal radyoaktivite işlemi ile ısınan kütlenin yer altına çökmesi sonucu ham petrol ortaya çıkar. Aynı kütle yerin daha da altına indiğinde daha yüksek bir ısıya maruz kalır ve bu durumun sonucunda ortaya çıkan madde ise doğalgaz olarak adlandırılır (Öztürk & Karbuz, 2006).

Gündelik yaşamın devamlılığı için gerekli olan enerjinin kaynağının önemli bir miktarını petrol oluşturmaktadır. Bu durum petrolün üretilmesini, dağıtılmasını çok önemli hale getirmiştir. Petrolün stratejik önemi 20. yüzyıla damgasını vurmuştur. Bu önemli enerji kaynağını yönetebilmek için çatışmalar ve savaşlar gerçekleşmiştir. Doğrudan enerji kaynağı veya hammadde olarak kullanılabilen petrolün üstlendiği işlevi yerine getirecek alternatif bir enerji kaynağı henüz ortaya çıkmamıştır (Külebi, 2007). Dünya enerji tüketimi sayılarına göre son 5 yılda en çok tüketilen enerji kaynağı petroldür (Sungur, Özdoğan, Topaloğlu, & Namlı, 2017).

Petrol bulunmasından son tüketiciye taşınmasına kadar farklı birçok işlemden geçmektedir. Bu işlemler esnasında çevreye farklı biçimlerde zarar verilmektedir. Bu kaynağın üretimi ve kullanımı sonrasında ortaya çıkan zehirli maddelerin doğaya büyük zarar verdiği bilinmektedir. Dünya nüfusunun artması, ekonomilerin gelişmesi gibi durumlar ise daha çok petrol talebini ortaya çıkartarak dünyanın geleceği için bir çelişkiyi yaratmaktadır. Petrol arama ve üretme çalışmaları artmaktadır. Bu durum da

katı, sıvı ve gaz atıkların dünyanın her yanına yayılması anlamına gelmektedir (Külebi, 2007; Çıtak, Dünya Petrol Piyasasındaki Değişimlerin İncelenmesi ve Gelecek Projeksiyonu, 2014; Aslan, 2015).

ABD’de ham petrol ilk kez ticari amaçlarla piyasaya 19. yüzyılda sürülmüştür. Bu kaynağın saklanması ve satılması tahta varillerle yapıldığından kaynağın ölçütü olan varil bugün de ölçüt olarak varlığını korumaktadır. 1 varil 159 litredir. 1 ton ise yaklaşık 7 varile denk gelmektedir. BP’ye (British Petroleum) göre 2011 yılı sonu itibariyle 1652 milyar varil ispatlanmış petrol rezervi vardır. OPEC (Organization of Petroleum Exporting Countries-Petrol İhraç Eden Ülkeler Topluluğu) ise aynı zaman dilimi için bu sayıyı 1481 milyar varil olarak açıklamıştır (Çıtak, Dünya Petrol Piyasasındaki Değişimlerin İncelenmesi ve Gelecek Projeksiyonu, 2014, s. 99).

Dünya petrol rezervlerinin %47,7’si Orta Doğu’da bulunmaktadır. Bu oran 813,5 milyar varile denk gelmektedir. Bu bölgede en zengin rezerve sahip olan ülke 266,5 milyar varil ile Suudi Arabistan’dır. Bu ülkeyi sırasıyla 158,4 milyar varille İran, 153 milyar varille Irak, 101,5 milyar varille Kuveyt, 97,8 milyar varille Birleşik Arap Emirlikleri izlemektedir (BP, 2017).

Petrol ihraç eden ülkelerin (Suudi Arabistan, İran, Irak, Katar, Nijerya, Angola, Cezayir, Libya, Kuveyt, Birleşik Arap Emirlikleri, Endonezya ve Venezüella) bir araya gelerek oluşturduğu birlik olan OPEC, toplam petrol rezervlerinin %71,5’ine (1220,5 milyar varil) sahip olarak petrol piyasalarına etki eden en büyük oluşumlardan biri olarak dikkat çekmektedir (Çıtak, Dünya Petrol Piyasasındaki Değişimlerin İncelenmesi ve Gelecek Projeksiyonu, 2014).

Türkiye, petrol kaynağına sahiplik bakımından zayıf bir ülkedir. Bu yüzden Türkiye, petrole sahip olabilmek için ithalat yöntemine başvurmaktadır. Türkiye ihtiyaç duyduğu petrol kaynağının %90’ını ithal etmektedir. Var olan petrol kaynakların büyük kısmı ise Güneydoğu’da bulunmaktadır. İthal edilen ham petrol ile bu bölgeden çıkarılan petrol kaynakları işlenmek üzere İzmir’de bulunan Aliğa’ya, Mersin’de bulunan Ataş’a, İzmit’te bulunan İpraş’a ve Batman rafinerisine taşınmaktadır (Aslan, 2015).

2.3.2. Kömür

Oksijenle kimyasal bir etkileşim sonucu yanma eylemini gerçekleştiren kömür, esasen tortul özelliğe sahip organik bir kayadır. Kömürün ana elementi karbondur. Bunun yanında hidrojen, oksijen, azot ve kükürt gibi elementlerin birleşimi de kömürün oluşumunda önemli bir etmendir. Organik atıkların özellikle bataklık bölgelerde çürümesi sonucu farklı faktörlerin etkisi sonucunda ortaya çıkan kömür, bu süreçte çok sayıda fiziksel ve kimyasal dönüşüm geçirerek ham halini alır (Duru, 2007; Çiftçi, 2015; Torunoğlu Gedik, 2015).

Kömürün oluşabilmesi için 10-400 milyon yıl geçmesi gerekir. Kömürün oluşumu ne kadar eskiye dayanırsa kalitesi de o kadar yüksek olur. Fosil içerikli yakıtların oluşumundan çok daha önceleri oluşmaya başlayan kömür bugün hala çok sık talep edilen enerji kaynaklarından biri olarak öne çıkmaktadır. Kömürün tespit edilerek çıkarılması işlemi düşük maliyetlidir. Maden ocaklarında kömür üretimi yapılmaktadır.

Çökel kayaların içinde bulunan organik maddelerin belirli ısı ve basınç sonucunda yaşadığı fiziksel ve kimyasal dönüşümler sonucunda ortaya gaz çıkmaktadır. İçinde çeşitli organik maddeleri taşıyan kömür için de bu durum geçerlidir. Kömürün içinde doğal gaz gelişmektedir. Sürecin kömürleşmeye dönüşmesiyle birlikte ortaya %95'in üzerinde metan gazı, %3'ten az karbondioksit, azot, su ve az miktarda hidrokarbon çıkmaktadır. Kömürleşme esnasında ortaya çıkan metan gazı, kömürün işlenmesi aşamasında büyük tehlikelerin ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Ancak modern tekniklerin gelişmesiyle birlikte bu tehlikenin yarattığı riski en aza indirmek mümkündür. Enerji ihtiyacını gidermeye çalışan gelişmekte olan ülkelerin kömüre yönelmesi sık görülen bir durumdur. Türkiye'nin de enerji temini için kömür kökenli doğal gaza yönelmesi beklenen bir gelişmedir (Gürdal & Yalçın, 1992; Aydın & Karakurt, 2009).

Türkiye'de rezerv olarak 1,3 milyar ton taşkömürü, 11,8 milyar ton linyit bulunmaktadır. Dünyadaki işletilebilir kömür rezervlerinin yaklaşık %1,5'i Türkiye'de bulunmaktadır. Dünya linyit rezervlerinin de yaklaşık %6'sı Türkiye'de bulunmaktadır.

Fosil yakıt kaynakları coğrafi anlamda dar bölgelerde bulunurken kömür madenlerinin büyük coğrafi bölgelerde yayılmış olduğunu görmek mümkündür. Kömür, petrol ve doğalgaza göre daha az maliyetli ve ucuzdur. Enerji tüketimi konusunda dışa bağımlılığı azaltmayı hedefleyen ülkeler genellikle yerli kömür üretimine ağırlık verirler. Üretim, kullanım, taşıma ve depolama açısından çok sayıda avantaja sahip olan kömür, çevreye verdiği ciddi zararlarla da birçok dezavantaja sahiptir (Duru, 2007; Çiftçi, 2015; Torunoğlu Gedik, 2015).

2.3.3. Doğal Gaz

Yeryüzünün alt tabakalarında bulunan organik atıkların milyonlarca yıl boyunca farklı etkenlere maruz kalması sonrasında değişim ve dönüşüm göstermesi sonucunda ortaya çıkan enerji kaynaklarından biri doğal gazdır. Doğal gazın özelliklerinden biri bu kaynağın çıkarıldığı gibi kullanılabilmesidir. Herhangi bir işleme faaliyetine gerek yoktur. Doğal gazı içerdiği maddeler şunlardır: Büyük oranda metan (CH_4), metana göre düşük oranlarda etan (C_2H_6), propan (C_3H_8) ile birlikte daha ağır hidrokarbonların bulunduğu düşük miktartlı azot (N_2), oksijen (O_2), karbon dioksit (CO_2), kükürtlü bazı bileşikler ve su (Batı, 2013).

Petrol gibi doğal gazın da stratejik bir önemi vardır. Petrol krizinin 1970'lerde ortaya çıkmasıyla birlikte alternatif bir enerji kaynağına yönelen ülkeler doğal gaza büyük önem vermişlerdir. Çünkü birçok ülke sanayisinde sadece petrol kullandığı için sayılı bazı ülkelere bağımlı kalıyordu. Bu durumu engellemek isteyen gelişmiş Avrupa ülkeleri, doğal gazı da tercih etmeye başlamışlardır. Petrol konusunda ortaya çıkan sorunlar nedeniyle yükselen petrol fiyatları da doğal gaza önem verilmesine neden olmuştur (TMMOB Makina Mühendisleri Odası, 2006; Batı, 2013).

Elektrik üretimi için gerekli olan enerji kaynağı için kullanılan doğal gazın en önemli kullanım alanlarından biri ısınma amaçlı kullanımdır. Doğal gazı önemli özelliklerinden biri temiz olması ve çevreye verdiği zararın düşüklüğüdür. Gaz şeklinde bulunduğu için yanma işlemini kolaylıkla gerçekleştirir. Tam yanma durumunda mavi bir alev ortaya

çıkılmaktadır. Ulaşımı, kullanımı ve yanması gibi olaylardan yaşanan kolaylık bu kaynağın gaz halinde bulunmasından kaynaklanmaktadır. Belirli bir koku ve rene sahip olmayan bu gazın zehirli olmaması göze çarpılmaktadır. Havadan daha hafiftir. Kokusuz olduğu için olası riskleri önlemek için belirli bir koku aşılır. Yanma işlemi gerçekleştiğinde kirletici kükürt oksitler, karbon tanecikleri gibi atıklar ortaya çıkmaz. Diğer fosil yakıtların aksine doğal gaz çevreye zarar vermeyen bir niteliğe sahiptir (TMMOB Makina Mühendisleri Odası, 2006).

Dünyada bulunan toplam doğal gaz rezervinin 2016 yıl sonu itibariyle 186,6 trilyon m³ olduğu tahmin edilmiştir. En büyük doğal gaz rezervine sahip Orta Doğu'nun payı %42,5'dir. Ülke çapında bakılırsa İran %18, Katar %13, Suudi Arabistan %4,5 ve Birleşik Arap Emirlikleri %3,3 oranında paylara sahiptir. Avrupa ve Avrasya bölgesinde bulunan toplam rezervler ise %30,42'lük bir paya sahiptir (BP, 2017).

2.3.4. Nükleer Enerji

2.3.4.1. Toryum

Doğada serbest bir halde bulunmasının olanaksız olduğu toryum, diğer nadir toprak elementleriyle birlikte ortaya çıkan nükleer kaynaklı bir enerji hammaddesidir. Radyoaktif elementler arasında en temizi olduğu belirtilen toryumun 21. yy.'ın en önemli elementi olduğu belirtilmektedir (on5yirmi5.com, 2013).

Parçalanabilir nitelikli enerji hammaddesi olan toryum, parçalanma olayı sonrasında büyük bir enerjiyi ortaya çıkarmaktadır. Ancak toryum sık kullanılan bir madde değildir. Toryumun yakıt çevrimi konusunda bazı sınırlılıklara sahiptir. Gelişmiş bazı ülkelerde toryumla çalışacak ticari yapıların örnekleri uzun süredir denenmektedir.

Toryum ekonomik anlamda bir enerji kaynağı olarak kullanılırsa ortaya büyük bir talep çıkacaktır. Bu durum da element bakımından zengin çeşitli yatakların değerini doğrudan etkileyecektir. Bu duruma göre bütün toryum konsantrasyonlarını birer potansiyel

kaynak olarak düşünmek mümkündür. Uluslararası Enerji Ajansına üretim maliyeti olarak kilogram başına 80 dolarlık toryum rezervi bildiren ülkelerin toplam rezervleri 657.770 ton ThO₂'dur. Bu ülkeler Avustralya, Arjantin, Brezilya, Kanada, Mısır, Norveç, Tayland, Güney Afrika Cumhuriyeti ve Türkiye'dir.

2.3.4.2. Uranyum

Uranyum, radyoaktif bir içeriğe sahip kimyasal bir elementtir. Bu maddeyi Martin Heinrich Klaaproth 1789 yılında keşfetmiş, Eugene-Melchior Peligot 1841 yılında uranyumu izole etmiş, Dimitri Mendeleyev 1896 yılında bu maddenin radyoaktif bir elemen olarak kabul edilmesini sağlamıştır. Son olaydan sonra uranyum, "U" simgesiyle gösterilmektedir (Bilge Koçak, 2017).

Dünyada bulunan uranyum kaynakları üretim maliyetlerine göre ikiye ayrılmaktadır. Bunlar görünür ve muhtemel uranyum kaynaklarıdır. 2011 yılı rakamlarına göre dünyada bulunan toplam uranyum rezervi 5327,2 bin ton olarak belirtilmiştir. Çeşitli kurumlardan alınan 2011 yılı rakamlarına göre en zengin rezerve sahip ülkenin 1661 tonluk rezerv ile Avusturalya olduğu söylenmiştir. Bu ülkeyi Kazakistan 629 ton rezerv miktarıyla, Rusya 487,2 bin ton rezerv miktarıyla, Kanada 4628,7 bin ton rezerv miktarıyla takip etmektedir. Uranyum, 1990 yılının sonuna kadar Türkiye'de araştırılmış ve görünür uranyum rezervi olarak toplam 9.129 tonluk rezerv bulunmuştur. Dünyadaki miktarlara göre Türkiye'de bulunan rezerv miktarı oldukça düşüktür. Son yıllarda uranyum yatakları bakımından zengin olan Kanada ve Avusturalya'nın bu konuda yaptığı geliştirme çalışmalarının dünya nükleer enerji faaliyetlerine yön vereceği tahmin edilmektedir (T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2017).

2.4. YENİLENEBİLİR ENERJİ

2.4.1. Tanımı

Uzun vadede insanlığın kullanacağı temel enerji kaynaklarından biri olacağı tahmin edilen yenilenebilir enerji kaynakları, kısaca herhangi bir tükenme sorunu yaşamadan tekrarlı olarak üretilen enerji kaynakları olarak tanımlanmaktadır (Şenel, 2012, s. 42).

IEA (International Energy Agency-Uluslararası Enerji Ajansı), 2013 yılında yaptığı bir tanımla yenilenebilir enerjiyi, tüketilme hızına göre yeri çok hızlı bir şekilde doldurulabilen ve doğal yollarla elde edilebilen enerji kaynağı şeklinde tanımlanmıştır. Benzer bir tanımla da 2001 yılında ABD Enerji Bakanlığı (NREL, 2001) geliştirmiştir. Buna göre tükenme sonrası doğa tarafından sürekli yenilenen; güneş, su, rüzgâr, jeotermal ve hidro gibi enerji kaynaklarının kullanılmasıyla üretilen enerji çeşididir (Gök, 2013, s. 19).

Yenilenebilir enerji kaynakları, yenilenebilir oluşları, en az düzeyde çevresel etki yaratmaları, işletme ve bakım masraflarının az olması ve ulusal nitelikleri ile güvenilir enerji sağlama özellikleri ile dünya ve ülkemiz için önemli bir yere sahiptir (Külekçi, 2009).

2.4.2. Türleri

Tüketilmesi sonrasında hemen kendini yenileyerek yeni enerji üretimlerine hazır olan yenilenebilir enerji kaynakları güneş enerjisi, jeotermal enerji, hidroelektrik enerji, biyokütle enerji, rüzgâr enerjisi, hidrojen enerjisidir.

2.4.2.1. Güneş Enerjisi

Dünyayı uzun yıllardır aydınlatan ve ısıtan güneşin bir enerji kaynağı olarak kullanılabilmesinin keşfedilmesinin üzerinden çok uzun bir zaman geçmedi. Gerçek ve doğal bir yenilenebilir enerji kaynağı olan güneş enerjisine solan enerji de denir. Enerji üretimi için kaynak olarak en bol bulunacak enerji kaynağı güneş enerjisidir. Birçok gezegen doğrudan güneşin yaydığı ışınlara maruz kalır. Bunu atmosferi sayesinde filtreleyen dünya, konum ve yapı itibarıyla güneşten en iyi faydayı sağlayabilecek durumdadır. Güneş enerjisinin herhangi bir kirlilik yaratma özelliği yoktur. Sera gazları oluşturmaz veya nükleer atıklar gibi depolanması gereken zararlı atıklar yaratmaz. Var olan doğal enerjiyi insanoğlu doğru teknikleri kullanarak çevreye hiçbir zarar vermeden enerji ihtiyacı için kullanabilir (Mohtasham, 2015).

Güneşin çekirdeğinde büyük bir enerji birikmiş durumdadır. Füzyon sonrası bu kaynaktan ortaya çıkan ısıma enerjisi güneş enerjisi olarak adlandırılmaktadır Güneş enerjisinden faydalanmak için teknik olarak üç yöntem bulunmaktadır. Bunlar güneş kolektörleri, güneş santralleri ve güneş pilleridir. Sıcak suyu elde etmek için genel olarak güneş kolektörleri kullanılır. Merkeze uzak yerlerde elektrik temini için kullanılan güneş pilleri ise fotovoltaiik güç sistemleri olarak adlandırılır. Bunlar birbirine bağlı küçük aletlerin bir araya getirilmesiyle oluşturulur ve küçük güç birimleri olarak kullanılır. Bunula beraber bir ana şebekeye bağlı olarak küçük bir enerji santrali olarak kullanılması da mümkündür (TMMOB Makine Mühendisleri Odası, 2012).

Dünyanın birçok bölgesi sık sık güneş alan bir bölgede bulunmaktadır. Bu fırsatları değerlendiren ülkeler artık alternatif enerji kaynakları içerisinde en güçlü kaynak olan güneş enerjisinden en yüksek faydayı sağlamayı amaçlamaktadır. Bu kaynaktan elde edilen enerjinin fosil ve çekirdek kaynaklardan elde edilecek enerji seviyesine göre çok daha büyük bir potansiyeli taşıdığı tahmin edilmektedir. Güneşten enerji elde etmede çeşitlenen tekniklerin zamanla ucuzlamasıyla bu enerji üretim sisteminin dünyada yaygınlaşacağını tahmin etmek zor değildir. Bu enerjinin elde edilmesi için ülkeler içinde gerekli bölgelerin güneş enerjisi üretme platformlarına dönüştürülmesi çok daha etkin üretim sistemini geliştirecektir (Çıtak & Kılınç Pala, 2016, s. 87).

Gezegende en bol bulunan enerji kaynağının henüz toplam enerji kaynakları içinde %0,04 seviyesinde kullanılması yetersiz olarak görülmektedir. Bu durumun maliyetle doğrudan ilişkisi vardır. Çünkü bir güneş paneli kurmak fosil bir yakıt kullanmaktan çok daha maliyetlidir. Güneşten enerji üretirken PV teknolojilerinin tercih edilmesi daha az maliyetli bir sonucun ortaya çıkmasına neden olacaktır (Moule, 2010).

2.4.2.2. Jeotermal Enerji

Yeryüzünün altı birçok katmandan oluşmaktadır. Bu katmanların kendi aralarında oluşturduğu basınç ve çekirdekten gelen enerji doğal bir kaynak olarak kabul edilmektedir. Bu sıcaklıkların neden olduğu enerji jeotermal enerji olarak adlandırılmaktadır. Bu enerji yüzeye çıkmak isteyen su buharı ve sıcak suyun büyük kaya bloklarıyla karşılaşmasıyla ortaya çıkmaktadır. Bu tip kaynakları dünyanın belirli bölgelerinde bulunur. Jeotermal kaynaklar dünyanın çekirdeğinde bulunan sıcaklıklardan beslenir. İçinde çeşitli kimyasallar, mineraller, sıcak su, buhar ve çeşitli gazlar bulunur. Basınçla yeryüzünün üstüne çıkmaya çalışan su buharları geçtiği noktalarda çeşitli çökelti bıraktığı için bir süre sonra hareket ettiği kanalları tıkar. Bu sayede ortaya rezervler çıkar (Özer, 2015, s. 11).

1827 yılında İtalya’da doğal sıcak su kaynağının borik asitle birlikte kullanılmasıyla birlikte ilk kez jeotermal kavramı ortaya çıkmıştır. Yine İtalya’da 1904 yılında ilk kez doğal buhardan elektrik üretimi gerçekleştirilmiştir. 1931 yılında ise İtalya’nın Larderello bölgesinde ilk jeotermal enerji santrali oluşturulmuştur. İlk kez jeotermal olarak bir enerji kaynağının kullanımı ise 1958 yılında Yeni Zelanda’daki flaş kullanımıyla gerçekleşmiştir (Özer, 2015, s. 16).

Jeotermal enerji kaynakları, doğrudan kullanıma izin veren yapısı, farklı kullanım alanlarına izin vermesi, sürdürülebilir niteliği, hava koşullarından etkilenmemesi gibi özellikleriyle yenilenebilir enerji kaynakları içinde özgün bir konumda bulunmaktadır. Şimdiki teknolojide jeotermal enerji, sadece yeryüzüne ulaşan jeotermal kaynakların kullanılabilmesine olanak sağlamaktadır. Ancak gelişen teknolojiyle birlikte çok daha

derinlerde bulunan jeotermal kaynaklara ulaşmak hedeflenmektedir. Bu durum gerçekleşirse dünyanın enerji ihtiyacının büyük bir bölümünün jeotermal kaynaklardan sağlanacağı tahmin edilmektedir (Çıtak & Kılınç Pala, 2016, s. 90). Şimdilerde dünya elektrik üretiminin yaklaşık 10.000 MWe'lık kısmı jeotermal kaynaklardan sağlanmaktadır.

2.4.2.3. Hidroelektrik Enerji

Hidroelektrik enerjisi yenilenebilir bir enerji kaynağı türüdür. Hidroelektrik sistemde akan suyun oluşturduğu güç mekanik bir enerjiyi ortaya çıkarmaktadır. Jeneratörü bir boru aracılığıyla iten bu güç daha sonra enerjiye dönüşmektedir. Dalga ve gelgit hareketlerinin oluşturduğu enerji de bu kapsamdadır. Ülkeler birçok faydanın durumunu gözetererek bu yönde kalkınmaya çalışmaktadır. Hidroelektrikten enerji üretimi uzun süredir yapılmaktadır ve toplam enerji üretiminin %16'lık paya sahiptir. Ancak hidroelektrik üretimi için kurulan barajlar büyük bir yeri kapladığından ve çevreye zarar verdiğiinden uygulanması sınırlı kalmaktadır (Taner, 2017).

Ülkeler incelendiğinde Çin'in 694 GW'lık hidroelektrik enerji potansiyeli bulunmaktadır. Hızlı ekonomik büyüme için enerji çalışmalarını genişleten Çin, hidroelektrik yatırımlarını arttırmaktadır (Huang & Yan, 2009). Dünyanın suyla çevrili olduğu düşünüldüğünde sudan elde edilen enerjinin miktarı oldukça düşüktür. Bu konuda yapılan çalışmalarda çevreye en az zarar verilmesi amaçlanmalıdır (Çıtak & Kılınç Pala, 2016, s. 87).

2.4.2.4. Biyokütle Enerjisi

Farklı canlı organizmalarının çeşitli yollarla ürettiği biyolojik oluşumların kullanılmasıyla ortaya çıkan yenilenebilir enerji kaynağıdır. Katı organik atıklar, tarımsal atıklar, enerji bitkileri, orman, bitki ve ev algleri biyokütlenin enerjinin ortaya çıkarılmasında kullanılan varlık ve maddelerdir (Khan, 2009, s. 39). Biyokütle yakıtlarının oluşturulması için farklı besin maddeleri kullanılır. En yaygın olarak kullanılan besin maddeleri etanol için mısır biyodizel için soya fasulyesidir. Ancak biyokütle enerjinin oluşturulması için uzun vadeli planların yapılması daha etkin sonuçları ortaya çıkaracaktır. Bu planların parçası olarak farklı enerji bitkilerinin yetiştirilmesi bir sistem üzerine oturtulmalıdır. Bunlar genellikle yosunlar, hızlı büyüyen ağaçlar ve otlardır (Mohtasham, 2015, s. 1293). Güneş enerjisini alarak bunu kendi içinde depolayabilen biyolojik temelli maddelerin ve atıkların biyokütle enerjisinin oluşturulmasında kullanılması mümkündür. Biyokütle belirli bir potansiyele sahiptir. Bu potansiyel ısı, elektrik ve sıvı yakıtlara dönüştürülür. Biyokütle enerjisi özgün bir yapıya sahiptir. Ladanai ve Vinterbäck'e göre biyokütle enerjisinin temel özellikleri şunlardır (Ladanai & Vinterbäck, 2009, s. 7):

- Miktar açısından kömür, petrol ve doğal gazdan sonra dördüncü büyük enerji kaynağıdır.
- Potansiyel olarak en büyük yenilenebilir enerji kaynağıdır.
- Diğer enerji kaynaklarıyla birlikte kullanılabilme ve farklı enerji kaynaklarına dönüşebilme özelliğine sahiptir.
- Kolay depolanabilir ve sürekli kullanılabilir.
- Doğadan kaynaklandığı için doğaya zarar vermez. Temizdir ve çok yerde yetiştirilebilir bitkiler sayesinde üretimi birçok yerde yapılabilir.
- Üretim ve çevrim teknolojilerinin iyi bilinmesi, her ölçekte enerji verimi için uygun olmasıdır.

Dünya Enerji Konseyi (WEC)'e göre, 2012 yılı sonu itibariyle yenilenebilir enerji kaynaklarının %77'si biyokütle kaynaklardan oluşmaktadır. Bu maddelerin %87'sini orman ürünleri oluşturmaktadır. Bu enerjiye yönelmeyle beraber petrole bağımlılık azalır, sera gaz salınımlar düşer ve yerel endüstriler güç kazanır (Mohtasham, 2015, s. 1293).

Farklı enerji biçimlerine uyarlanabilme özelliği sayesinde sıvı yakıtlar ile biyokütle arasındaki etkileşim ile biyoyakıt, doğrudan biyokütle yakma ile biyopower, plastik gibi ürünlerin imalatında kullanılan biyoyürün üretilmesi mümkündür (Çıtak & Kılınç Pala, 2016, s. 89).

2.4.2.5. Rüzgâr Enerjisi

Hava akımları kullanılarak çeşitli teknikler yardımıyla rüzgâr kaynağını kullanarak enerji üretmek mümkündür. Bu tekniklerden birinde kullanılan rüzgâr tribünü, rüzgârın kinetik enerjisini kullanarak mekanik bir enerji elde eder. Jeneratörden beslenen enerji ikinci kez elektrik enerjisine dönüştürüldüğünde oluşan enerji daha sonra bir elektrik santraline iletilmek üzere şebekeye iletilir (nukte.org, 2017). Rüzgar enerjisi üretiminde fosil herhangi bir yakıt kullanılmadığı için bu enerji türü çevre dostudur. Dünyanın her yerinde ciddi rüzgarlar görülebilir. Ancak bunun enerji üretimine konu olabilmesi için büyük bir şiddete sahip olması ve sürekli olması gerekir (Çıtak & Kılınç Pala, 2016, s. 87).

Yapılan araştırmalara göre 57.000 ağacın yaptığı karbondioksit temizleme çalışmaları, 500 kWh'lık bir rüzgâr tribününün yaptığı işe eşdeğerdir. Rüzgâr enerjisine yatırımlar artarsa 2025 yılı sonunda rüzgârdan elde edilecek enerjinin toplam elektrik ihtiyacının onda birini karşılayacağı tahmin edilmektedir. Sağlıklı bir enerji üretme yolu kullanıldığından karbondioksit salınımının yıllık 1.41 Gton azalacağı düşünülmektedir (Aydın İ. , 2013, s. 33).

Rüzgâr enerjisi üretmenin bazı avantajları olduğu gibi bazı dezavantajları da vardır. Rüzgâr tribününün sürekli rüzgarla beslenmesi gerekmektedir. Ancak bu durum her zaman her yer için geçerli değildir. Rüzgârın olmadığı durumlarda yedek enerji kaynaklarına ihtiyaç duyulur. Maliyetlerin azalmasıyla birlikte rüzgâr enerjisine daha yüksek yatırımların yapılması beklenmektedir. Şu an yaklaşık olarak toplam 100.000 MWe'lik elektrik enerjisi rüzgâr kaynağıyla üretilmektedir. İspanya, Almanya ve Danimarka gibi ülkelerin bu konuda yaptığı çalışmalar yakından takip edilmektedir.

2.4.2.6. Hidrojen Enerjisi

Hidrojen dünyada en sık şekilde bulunan bir elementtir. Bu elementin özelliği renksiz ve kokusuz olmasıdır. Bunun dışında zehirsiz olan bu gaz, havadan neredeyse 14 kat daha hafiftir. Hidrojen enerjisinin elde edildiği hidrojen kaynakları, doğada mevcut halde değildir. Bu kaynakların elde edilebilmesi için farklı hammaddeler bir araya getirilerek kimyasal bir işlem gerçekleştirilir. Enerji kaynaklarının bir araya gelerek oluşturduğu sentetik yakıtlar hidrojen enerjisini meydana getirmektedir (Kükrer, 2007, s. 23). Diğer yakıtlarla kıyaslandığında birim kütle açısından en yüksek enerjiyi barındıran enerji kaynağıdır (Klug & Reinhard, 2001).

Hidrojen enerjisinin farklı fosil yakıtların içerisinde bulunma özelliği vardır. Örneğin doğal gaz içerisinde çok yüksek seviyelerde hidrojen bulunmaktadır. Fosil yakıtlardan hidrojen enerjinin elde edilebilmesi için buhar reformasyon yönteminin kullanılması gerekmektedir.

Hidrojenden enerji üretebilmenin keşfi 1500'lü yıllarda gerçekleşmiştir. 1700'lü yıllarda ise hidrojenin yanma özelliğinin olduğu fark edilmiştir. 20. yüzyılda ise hidrojenin elektrik enerjisini taşıma özelliğinin olduğu tespit edilmiştir. Sürdürülebilir nitelikli, çevreyi koruyan enerji kaynakları olarak güneş enerjisi ve hidrojen enerjisi olduğu belirtilmiştir (Kükrer, 2007, s. 23).

2.4.3. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Avantajları ve Dezavantajları

Yenilenebilir enerji kaynaklarından biri olan güneş enerjisi doğal bir enerji kaynağıdır. Tükenme olasılığı yoktur. Temizdir ve çevreye zarar verici etkisi yoktur. Yerel bölgelerde enerji üretimi açısından pratiktir. Üretiminde bir ulaşım veya depolama sorunu yaratmaz. Güneş enerjisi için kurulan santrallerin maliyeti ve bakımı uygun seviyededir. Bu sistemleri kötü hava koşullarında da kullanmak mümkündür. Güneşin olduğu her yerde bu sistem kullanılabilir. Kurulum ve kullanımı herkes yapabilir.

Güneş enerjisinin dezavantajları da vardır. Güneş enerjisinin ilk yatırım maliyetleri oldukça yüksek olabilmektedir. Şimdiki teknolojiyle güneş ışınlarının en fazla %20'si elektriğe çevrilebilmektedir. 1 MW'lık güneş enerji santralinin kurulması için 20.000 metrekaarelik alana ihtiyaç vardır. Ayrıca gelişen teknolojiyle birlikte ortaya çıkan yeni güneş panellerinin eski panelleri elemesi de belirli bir çevresel zararın ortaya çıkmasına neden olabilir.

Uzun ömürlü ve yenilenebilir bir kaynak olan jeotermal enerji kaynağının çevreye verdiği zararlar sınırlı olmaktadır. Bu enerji kaynağının kurulması ve işleme geçilmesi genel olarak kısa sürmektedir. Bu yüzden santral yapımı kısa sürer. Bu alandaki yerli teknolojiyi geliştirmek genellikle kolaydır.

Jeotermal santrallerin çevreye verdiği zararlar bu enerji türünün en büyük dezavantajıdır. Su, hava, gıda ve insan sağlığına verdiği zararlar ciddi boyutlara ulaşabilmektedir. Jeotermal santrallerden yayılan kükürt dioksit gazları genellikle asit yağmurlarına neden olur.

Hidroelektrik enerjinin temelinde su olduğu için üretim maliyetleri oldukça düşüktür. Hava kirliliğine yol açmaz. Zehirli bir gaz salınımı gerçekleşmez. Suyun akış yönü kontrol altına alındığı için erozyon sorunları önlenir. Barajın kurulduğu bölgeler ekonomik açıdan kalkınır. Enerji depolama seçeneği sayesinde enerji konusunda dışa bağımlı olma durumu azalır.

Hidroelektrik enerjinin oluşturulması için kurulan tesisler yüksek maliyete sahiptir ve inşaa faaliyetleri çok uzun sürer. Suyu kontrol altına aldığı için bulunduğu çevrenin su dengesini bozar. Barajın bulunduğu çevrede bulunan araziler ve su kaynakları ciddi sorunlarla karşı karşıya kalabilirler. Bu yüzden yöre halkı mecburi göçe zorlanabilir.

Fosil yakıtlara karşılık önemli bir alternatif oluşturan biyokütle enerji için kurulan tesislerin ekonomiye önemli katkıları vardır. Organik atıklar bu sistemde kullanıldığı için atıkların neden olduğu çevresel zararlar azaltılır. Bu atıkların kullanılması yerel bölgelerin kalkınmasını sağlar. Çünkü üretimi her yerde yapılabildiği için yerel düzeylerde kalabilir.

Biyokütle enerjinin olumsuz yanlarından biri düşük bir enerji üretim potansiyeline sahip olmasıdır. Bu enerji üretimi organik temelli olduğu için kullanılan maddelerin farklı sektörlerde kullanılma olanağı azalmaktadır. Bitki üretimine ağırlık verildiği için gıda tüketiminde kullanılan ürünler azalır ve gıda fiyatlarında artışlar görülebilir. Bu enerji kaynağını depolamak zordur. Ayrıca çevreye zarar verme ihtimali olduğu için yerel ekosisteme zarar verebilir.

Doğada serbest halde bulunan rüzgârı, rüzgâr enerjisine dönüştürme olanağı büyük bir avantajdır. Her yerde bulunduğu için birçok bölgede rüzgâr tribünü kurmak mümkündür. Bu enerjinin üretiminde çevreye herhangi bir zararlı gaz salınmaz. Rüzgâr tribünleri için satın alınan veya kiralanan araziler o bölgelerde yaşayan insanlar için ekonomik bir getiridir. Ayrıca bu tribünlerin kurulması çok kısa sürmektedir. Tribünler ürettiği enerji miktarına göre oldukça düşük yer kaplamaktadır. İlk kurulumda belirli bir maliyet gerektirse de uzun kullanım süreleri sayesinde oldukça maliyetli bir sonucu ortaya çıkarmaktadır.

Rüzgârın esme şiddetinin sürekli değişiklik göstermesi olumsuz bir özellik olarak ortaya çıkmaktadır. Rüzgârın çok veya az esmesi tribünlerin istenilen seviyede çalışmamasına neden olur. Rüzgâr tribünü kurmak için öncesinde uzun süreli araştırmalar yapılmalıdır. Tribünlerin gürültü kirliliği yaratmasının yanında göç yolu üzerine kurulan bir tribünün kuş sürülerine zarar verdiği bilinmektedir.

Hidrojen enerjisi ise farklı hallerde bulunabildiği için kolay depolanabilir bir özelliğe sahiptir. Bu işlemler sırasında doğaya zarar verici bir durum ortaya çıkmaz. Hidrojen enerjisi genel olarak doğa dostu bir enerji olarak bilinmektedir. İşlemler sonucunda ortaya çıkan madde genelde sudur.

Hidrojen enerjisi ortaya çıkarken yapılan işlemde ortaya çıkan maddelerin hava ile karışması sonucu oluşan konsantrasyonların yanma ihtimali vardır. Bu yüzden alınması gereken güvenlik önlemleri ek maliyet oluşturmaktadır. Hidrojenin sıvı olarak depolanabilmesi için oldukça düşük sıcaklıklara ihtiyaç vardır. Bu yüzden bu şekilde depolama pek tercih edilmemektedir.

2.5. DÜNYADA ENERJİ POLİTİKASI

2.5.1. AB'nin Enerji Politikaları

Çok sayıda ülkenin üye olduğu Avrupa Birliği sahip olduğu ekonomik potansiyel ve ortaya koyduğu uygulamalarla dünya ekonomisi içinde önemli bir yapıya sahip bir topluluk olarak öne çıkmaktadır. Ekonomik anlamda ülkelerin sahip olduğu mal, hizmet, sermaye, hammadde, işgücü gibi önemli bileşenlerin ortak bir pazarın kullanımına açılması büyük ekonomik gelişmeleri de ortaya çıkarmaktadır. AB'nin ekonomik anlamda büyük bir potansiyeli barındırması ve yıllık olarak devasa üretim seviyelerine ulaşması yüksek bir enerji kullanımının var olduğu anlamına gelmektedir. Ortalama olarak yıllık 1,7 milyar TEP enerji üretimine karşılık enerji kaynakları açısından zayıf bir sistemin olması enerji arzı konusunda çeşitli endişelerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu yüzden uzun süredir birlik kapsamında alternatif enerji kaynaklarının kullanılması gündemdedir. Birçok ülke yenilenebilir enerji kaynaklarına yatırım yaparak bu sorunu aşmaya çalışmaktadır. Birlik uluslararası iklim anlaşmalarına öncü ettiği için bu yatırımların dünya çapında yaygınlaşması için çalışmalar yapmaktadır. Arz güvenliğinin sağlanması ve karbon emisyonlarının düşürülmesi konusunda ulusal seviyede ve birlik seviyesinde yapılan enerji üretimi ve kullanımı

alışmalarında yenilenebilir enerjinin yaygınlaştırılması hedefi her zaman ön planda tutulmaktadır.

AB'nin ekonomik açıdan en güçlü ülkelerinden biri olan Almanya 2022 yılına kadar elektrik üretimi için kullandığı nükleer santralleri tamamen devre dışı bırakmak kararı almıştır. Oluşan elektrik ihtiyaını karşılamak için yenilenebilir enerji kaynaklarını yoğun bir şekilde kullanmayı hedefleyen Almanya, üretilen bütün elektriğin %80'ini bu kaynaklardan elde etmeyi hedeflemektedir. Bu kapsamda son yıllarda güneş ve rüzgâr enerjilerine yapılan yatırımlar sürekli artmaktadır. Almanya, yenilenebilir enerji kaynakları konusunda yüksek yatırımlar gerçekleştirse de yenilenebilir kaynaklar baz yük niteliği taşımadığı için oluşan enerji talebini karşılamada çok yüksek enerji üretimi oranlarının elde edilememe ihtimali vardır.

2015 yılının enerji rakamları incelendiğinde Almanya'nın elektrik üretiminin %13'ünün rüzgâr enerjisinden, %7'sini ise güneş enerjisinden sağladığı görülmektedir. Almanya uzun vadeli bir hedef koyarak yenilenebilir enerji kaynaklarına önemli yatırımlar yapmaktadır. Öyle ki oraya çıkan enerji talebinin %80'ini yenilenebilir kaynaklardan sağlamayı hedefleri arasına koymuştur. Almanya'nın bu konuda çok sayıda sorunla karşılaşma ihtimali mevcut bulunsa da yapılan yatırımlar ve gösterilen ulusal çabanın bu hedefe ulaşmada etkili olacağı açıktır.

Birliğin diğer ülkelerine bakıldığında yapılan yatırımların ve uygulamaların oluşturulan bir birlik vizyonu olduğunu göstermektedir. Örneğin, İşpanya coğrafi koşullarının el verdiği şartlarla rüzgâr enerjisi kaynaklarına yatırım yapmaktadır. Bu sayede toplam elektrik üretiminin içinde yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanım seviyesini %26'ya çıkarmıştır. Bu oran İtalya'da %24, İngiltere'de ise %18'dir. Bu ülkelerin karbon emisyonları ve arz güvenliği konularında ortaya konulan hedeflere göre birlik hedefleriyle uygun bir şekilde hareket ettiği görülmektedir.

Birçok lke birliğin enerji güvenliğinden çok ulusal enerji güvenliği konusuna ağırılık vermektedir. Örneğin, Almanya ve Rusya arasında oluşturulan Nord Stream Hattı'nın AB kuralları ve standartları dışında bir yapıya sahip olması dikkat çekmektedir. Bu hattın Rusya için anlamı Baltık Denizi aracılığıyla enerji iletimi anlamında bağlantının

doğrudan Almanya'ya yapılmasıdır. Enerji güvenliğinin sağlanması için oluşturulmuş bir program olan INOGATE'ye (Dursun, 2009, s. 65) ve birçok ülkenin itirazlarına rağmen bu bağlantı sistemi oluşturulmuştur (Korhan, 2010, s. 87). AB üyesi birçok ülke birliğin enerji güvenliğinin önüne kendi enerji güvenliğini ve ulusal çıkarlarını ön plana koymaktadır.

Birlik kapsamında alınan kararlar ve uygulamalarla birlikte ülkelerin enerji konusunda yaptıkları incelendiğinde AB enerji politikası sistemi konusunda üç temel hedefin varlığından söz etmek mümkündür. Bu hedeflerin temel teması arz güvenliği, ekonomik anlamda rekabet gücü ve çevresel sürdürülebilirliktir. Çevresel sürdürülebilirlik konusunda yapılması gereken çalışmalar özellikle 2008 yılında alınan kararlardan sonra çok önemli bir noktaya gelmiştir (IEA, 2014, s. 11).

Ekonomi ve siyasi dünyada yaşanan birçok gelişme ülkeleri enerji kaynakları bulma ve enerji üretimi konusunda farklı arayışlara itmektedir. Söz konusu sorunlar; Orta Doğu bölgesinde yaşanan siyasi istikrarsızlıklar nedeniyle petrolde yaşanan enerji güvenliği sorunları, az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin sürekli artan enerji ihtiyacı, Kuzey Amerika'da belirsiz seviyelerde ve zamanlarda çıkarılan çeşitli kaynakların petrol ve doğalgaz piyasalarında yarattığı dengesizlikler, dünyanın çeşitli bölgelerinde yaşanan nükleer kazaların sebep olduğu korku ve endişe, Kuzey Afrika'daki belirsizliklerin neden olduğu kaynak arzı sorunu, bol miktarda kalitesiz kömür kaynağının uluslararası piyasalara sürülmesi, LNG adı verilen sıvılaştırılmış doğalgazın doğalgaz piyasalarında yarattığı baskılardır (IEA, 2014, s. 3). Enerji güvenliği konusunun artık çok önemli bir noktaya gelmesi birçok AB ülkesini acil önlemler almaya itmektedir. Birçok ülke de bu konuda uzun vadeli düşünerek yenilenebilir kaynak yatırımlarını arttırmaktadır. Bu ülkelerin özellikle ağırlık verdiği rüzgâr ve güneş enerjisi yatırımları en çok talep gören yatırımlardır. 2015-2016 yıllarında yapılan yenilenebilir enerji yatırımlarının %80'inden fazlasının bu enerji türlerine yapıldığı bilinmektedir. Özellikle rüzgâr ve güneş enerjisi kurulu gücünde önemli artışlar sağlanmıştır. 2015-2016 döneminde yenilenebilir yatırımların %80'den fazlası rüzgâr ve güneş enerjisine yapılmıştır.

1973 ve 1979 yıllarında yaşanan petrol krizleri sonrası enerji güvenliği konusunda sürdürülebilir programlar üreten AB'nin alternatif enerji arayış konusundaki arayışları

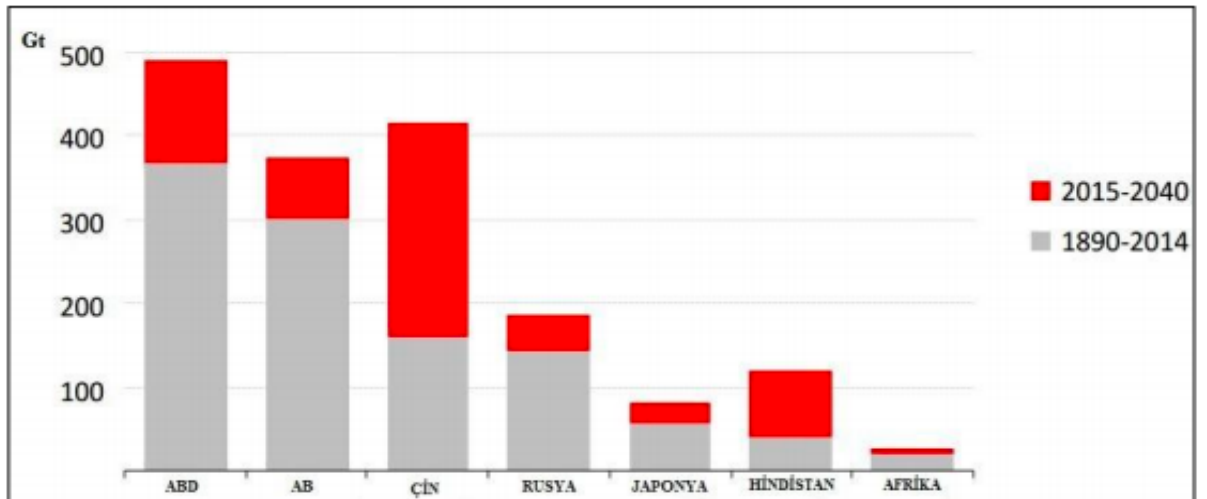
epey eski tarihlere dayanmaktadır. Genişleme sonucunda AB, enerji konusunda dışa bağımlı hale gelmiştir. Dünya enerji piyasalarında yükselen ekonomilerin artan etkisiyle birlikte yükselen rekabet seviyesi enerji güvenliği konusunda bazı endişelerin ortaya çıkmasına neden olmuştur (Aras & Yorkan, 2005, s. 5).

1995 yılında oluşturulan Beyaz Kitap ile 2000 yılında oluşturulan Yeşil Kitap'ta yapılan vurgular genellikle enerji talebi nedeniyle ortaya çıkan artan enerji ithalatı, sera gazı emisyonları, yüksek bağımlılık oranları, çevrenin korunması ve enerji güvenliği ile ilgilidir (Dikmen, 2005). 2006 yılında yayınlanan "Sürdürülebilir, Rekabete Dayalı ve Güvenli Enerji İçin Avrupa Stratejisi" başlığını taşıyan Yeşil Kitap'ta enerji güvenliği nedeniyle ortaya çıkan yeni yatırımlara yönelme, enerji bağımlılık oranlarının artması, enerji kaynaklarının giderek azalması, AB içindeki sınırlı enerji piyasası rekabeti ve iklimin gelecekteki durumu gibi konular yer almaktadır. Avrupa Komisyonu'nun 2013 yılında yayınlanan raporuna göre AB içinde artan enerji talebi birlik içinde yer alan ülkelerin doğalgaz konusunda Rusya'ya bağımlı olma sonucunu doğurmuştur. Yapılan uygulamalar ve oluşturulan hedefler çerçevesinde 2035 yılında toplam enerji arzında bulunan %10 seviyelerinde bulunan yenilenebilir kaynak oranını %18 seviyesine çıkarmak gerekmektedir. Bunun dışında belirlenen bir başka hedef ise 2050 yılında karbonsuz tüketimi sağlayacak yenilenebilir kaynak kullanımını %100 seviyesine çıkarmaktır. Yenilenebilir özellikli baz santraller henüz birlik içinde tam olarak mevcut olmasa da kaynak iletimi destek sistemleri sayesinde yenilenebilir kaynakların birlik ülkeleri arasında etkin bir şekilde kullanılacağı tahmin edilmektedir.

AB'nin 2020 yılı için de bazı öngörülerde bulunmuştur. Bu öngörülerini gerçekleştirmek için 20-20-20 adı verilen hedefe ulaşmak gerekmektedir. Buna göre 2020 yılında birlik %20 oranında sera gazı salınımlarında azalma, %20 oranında enerji verimliliği artışı ve %20 seviyesinde yenilenebilir enerji kaynağı kullanımını amaçlamaktadır (Rifkin, 2014, s. 94). 2014 yılı itibarıyla yenilenebilir enerji kullanım oranı birlik ortalaması olarak %16 seviyesindedir. %20'lik kullanım oranına ise AB içinde 9 ülke ulaşabilmiştir (Enerji Enstitüsü, 2016). 2030 öngörülerine göre ise yenilenebilir enerji kullanımı seviyesini toplam kaynaklar içinde en azından %27 seviyesine yükseltmek gerekmektedir.

AB, belirlediği hedeflerle çevrenin korunması ve alternatif enerji kaynaklarının kullanılması yolunda önemli adımlar atmaktadır. 2050’de enerji verimliliğini en üst seviyeye çıkarma, yenilenebilir enerji kaynak kullanım oranlarını yükseltme, nükleer enerji kullanımını en aza indirme veya tamamen terk etme, sera gazı emisyonlarını 90’lı yıllara oranla %80 oranında azaltma gibi hedefler bu konuya verilen önemi göstermektedir. Bunula birlikte artan enerji talebini kontrol altında tutabilmek için gerekli çalışmaların yapılması da hedeflenmiştir (BP, 2016, s. 91).

Enerji konusunda gelişmekte olan ülkelerin enerji ihtiyacının yüksekliğinin gelişmiş ülkelere kıyasla büyük seviyelere ulaşmış olması dikkat çekici bir durumdur. Uzun vadeli enerji planlama çalışmalarında bu durumun süreceği belirlenmiştir (DEKTMK, 2014, s. 14). Enerji güvenliği konusunda etkin adımların atılması için ülkelerin enerji talebinin kontrollü bir şekilde artırılması gerekmektedir. Ancak bu şekilde enerjinin verimli şekilde kullanılabileceği unutulmamalıdır. Yeni enerji kaynaklarına yatırım yapmanın yanında enerji güvenliğinin sağlanması birbirlerini besleyen iki sürece dönüşebilir. Yapılan öngörüler çerçevesinde uygulamaların etkin bir şekilde hayata geçirilmesi, gelişmiş ülkelerin enerji verimliliği konusunda hedeflerine ulaşmasını sağlayacaktır. Bazı ülkeler için toplam enerji tüketimiyle karbondioksit salınımı arasındaki ilişki aşağıdaki şekilde bulunmaktadır (Şekil 2.2).



Şekil 2.2 Seçilmiş Ülkeler ve Afrika’da Toplam Enerji Tüketimi-CO2 Salınımları (BP, 2015)

Belirtilen bölgelerde enerji konusunda talep artışı olurken enerji verimliliği konularında yapılan uygulamalar sayesinde gelişmiş ülkelerde enerji talebi daha az enerji tüketimiyle sağlanmıştır. Çin ve Hindistan gibi yükselen ekonomiler de enerji verimliliği konusunda büyük atılımlar gerçekleştirmektedir. Ancak bu ülkelerde yoğun bir enerji tüketimi yaşandığı için enerji salınımı konusunda yüksek oranlar yaşanmaktadır. Böylesi durumlarda daha az karbondioksit salınımıyla bir dengenin sağlanması öngörülmektedir. Yenilenebilir enerjinin daha sık kullanılmasıyla birlikte karbondioksit salınımlarında önemli düşüşlerin yaşanması beklenmektedir.

Yapılan araştırmalara göre AB'nin enerji tüketimi ve üretimi arasında farkların oluşu bazı sorunların habercisi niteliğinde gözükmemektedir. Buna göre AB dünyadaki enerji üretiminin %5,8'ini gerçekleştirirken dünyadaki enerji tüketiminin %12'sini gerçekleştirmektedir. Bu durumun sonucunda ortaya çıkan yüksek enerji bağımlılığı önemli bir sorun olarak öne çıkmaktadır. AB bölgesi en büyük enerji ithalatçısı olarak dikkat çekmektedir. Üye ülkeler genel olarak farklı enerji yapılanmalarına sahip olsa da toplan enerji talebinin yarısından fazlası ithalat yoluyla sağlanmaktadır (Langsdorf, 2011, s. 2).

2014 AB verilerine göre ithal edilen enerji tüketilen enerjinin %53'üne denk gelmektedir. 2015 yılı verilerine göre ise enerji tüketiminin kaynaklar bakımından oranlanması %40 petrol, %25 doğalgaz, %17 kömür, %12 nükleer enerji, %4 hidroelektrik ve %2 diğer kaynaklar şeklindedir.

Enerji ithalatının büyük bir kısmı Rusya'dan sağlanmaktadır. Doğalgazın %39'u, petrolün %35'i Rusya'dan AB ülkelerine gelmektedir. Bazı AB ülkeleri doğalgaz konusunda Rusya'ya tamamen bağlı durumdadır. Bunlar Bulgaristan, Çekya, Finlandiya, Litvanya, Letonya ve Estonya'dır. Diğer ülkelerin doğalgaz konusunda Rusya'ya bağımlı olma oranları ise şu şekildedir: Slovakya %99,5, Romanya %86, Polonya %79, Avusturya %71, Almanya %35, İtalya %28, Fransa %15. Rusya'nın sahip olduğu doğalgaz üzerinden çeşitli siyasi sorunlara sebep olması AB ülkelerinin alternatif enerji kaynağı tedarik etme yöntemlerini bulmaya itmiştir. Kırım'ın ilhakı sonrasında yaşanan Ukrayna ile yaşanan fiyat sorunları nedeniyle doğalgazın akışında yaşanan kesintiler, doğalgazın AB'ye en çok Ukrayna üzerinden iletildiği

düşünüldüğünde AB için ciddi bir sorun olarak öne çıkmaktadır. Karbon emisyon oranlarını düşürme hedefi farklı doğalgaz iletim sistemlerinin kurulmasına önayak olmuştur. Ayrıca bu enerji kaynaklarının yarattığı sorunlar nedeniyle AB ülkeleri yenilenebilir enerji kaynaklarına olan yatırımlarını gittikçe arttırmaktadır.

AB'nin petrol ve doğalgazda ithalat işlemleri yaptığı ikinci ülke Norveç'tir.⁷⁵ AB'nin doğalgaz ihtiyacının %31'ini, ham petrol ihtiyacının %11'ini Norveç karşılamaktadır. Bunun dışında hidroelektrik santrallere yatırım yapan Norveç, AB'nin uygun bir elektrik şebekesi oluşturması sayesinde bu kaynaktan ürettiği elektriği AB ülkelerine ihraç edebilecektir. Bu sebeplerle AB'nin enerji politikasını değiştirmede ve yeni yatırımları hayata geçirmede Norveç önemli bir role sahip bir ülke olarak öne çıkmaktadır. AB'nin ham petrol konusundaki diğer ithalatçıları ise sırasıyla Suudi Arabistan (%9), Nijerya ve Libya (%8), Kazakistan (%5), Irak ve Azerbaycan (%4) ve diğer ülkelerdir (%17). AB'nin doğalgaz konusunda diğer ithalatçıları ise sırasıyla Cezayir (%13), Katar (%8), Nijerya (%4), Libya (%2), Trinidad ve Tobago (%1) ve diğer ülkelerdir (%9).

Siyasi istikrarsızlığın dünyanın birçok bölgesinde kronik bir sorun haline gelmesi enerji güvenliğini sağlama konusunda devamlılığın sağlanamaması durumunu ortaya çıkarmaktadır. AB bu sorunların farkında olarak yenilenebilir enerji kaynaklarına yatırım yapma, enerji bağımlılıklarından kurtulma ve sürdürülebilir bir çevre sistemi yaratma politikalarına ağırlık vermektedir. Kişi başına enerji tüketiminin fazla olduğu AB'de yerel enerji üretim sistemlerinin yetersiz bir yapıya sahip olması enerji konusundaki sorunlardan biri olarak öne çıkmaktadır (Kınık, 2009, s. 97).

AB, kısa vadeli olarak enerji istikrarsızlığı sorununu çözebilmek için enerji kaynaklarının yollarını çeşitlendirme yoluna gitmiştir. Bu amaçla yapılan yeni boru hatlarının farklı enerji yolları oluşturması bu konudaki sorunları azaltacaktır (Dağcı & Çaman, 2013, s. 23). Etrafında zengin doğalgaz ve petrol kaynaklarına sahip ülkelerle çevrelenmiş olan AB, siyasi anlamda iyi ilişkiler geliştirme yolunda adımlar atmaktadır (Şahbazov, 2009, s. 71). Bu amaçla oluşturulan TANAP projesi, AB enerji güvenliğinin sağlanması, kaynak tedariki konusunda Rusya'ya bağımlılığın azaltılması ve kaynak arzı çeşitliliğinin artırılması konusunda kilit öneme sahip bir projedir. Bu boru hattının

geçtiği yerler stratejik değere sahiptir. Öyle ki bu bölgeler hem kaynak arzı konusunda devamlılığa sahiptir hem de bölgelerin AB ülkeleriyle olan ilişkisi gelişmiş seviyededir. AB, kaynak arzı güvenliği konusunda dünya enerji piyasalarıyla tam bir uyum içinde olmasa da bu eksikliği Orta Asya ülkeleriyle geliştirilen enerji ilişkileriyle gidermeye çalışmaktadır.

2.5.2. Rusya'nın Enerji Politikaları

Dünyanın en büyük yüz ölçümüne sahip Rusya 142 milyonluk nüfusuyla büyük bir ülkedir. Ülkenin konumu da stratejik bir öneme sahiptir. Enerdata'dan elde edilen bilgilere göre 2015 yılı itibarıyla Rusya'nın tükettiği enerji miktarı 718 milyon TEP'dir. Rusya sahip olduğu enerji kaynaklarını stratejik bir şekilde kullanarak dünyanın dört bir tarafına enerji ihracatında bulunmaktadır. Rusya'da bol miktarda doğalgaz, petrol ve kömür rezervleri bulunmaktadır. Ülkeler genel olarak fosil yakıt olarak petrol ve doğalgaz talebinde bulunduğu için Rusya bu konuda avantajlı bir konumda bulunmaktadır (Erbil, 2010, s. 46).

Rusya, sahip olduğu enerji kaynaklarını kullanarak dünya siyaset sahnesine yön vermektedir. ABD, tek kutuplu bir siyasi anlayışa sahip olmasına rağmen enerji kozunu iyi bir şekilde kullanan Rusya siyasi dengelerin çok kutuplu bir yapıya sahip olmasına neden olmuştur (Varol, 2012, s. 20). Yüz ölçümünün büyüklüğü sayesinde birçok ülke ve bölgeyle iletişimde olan Rusya bu avantajını yeterli bir biçimde kullanamadığı için sık sık sahip olduğu enerji kaynaklarının avantajlarına başvurmaktadır. Rusya ulusal ve bölgesel politikalarını oluştururken sahip olduğu enerji kaynaklarını göz önünde bulundurmaktadır. 2000 yılından sonra Vladimir Putin'in iktidara gelmesi sonrasında bu anlayış daha da benimsenmiştir. Ülke dış politika konusunda yaptığı uygulamalarda bu özelliğini sürekli ön plana çıkarmaktadır. Rusya devleti sahip olduğu enerji kaynaklarının ülke ekonomisinin gelişmesinde en önemli etken olarak kabul etmektedir. Putin'e göre böyle bir alan başı boş bırakılmamalıdır ve devlet enerji sektörü konusunda çeşitli düzenlemeleri sürekli olarak yapmalıdır (Üçok, 2012, s. 85).

Putin'in iktidara gelmesi sonrasında enerji politikalarında daha aktif rol alan devletin etkisi sayesinde Rusya, enerji ihracatında daha yüksek gelirler elde etmeye başlamıştır. Stratejik öneme sahip enerji kaynaklarının devletin kontrolüne geçmesi konusunu ısrarlarını sürdüren Putin, bu konuda çeşitli atılımlarda bulunmuştur. Önceki dönemlerde özel sektörde yer bulunan enerji sektörü hisseleri zamanla Gazprom ve Rosneft gibi kamu işletmelerine geçmeye başlamıştır. 2000 yılında kabul edilen Ulusal Güvenlik Doktrini ve Dış Politika Doktrini ile birlikte Rusya dış politika konusunda çalışmalarında güvenlik konusu ana konu olmaktan çıkmış; ekonomi temelli bir anlayış eski anlayışın yerini almıştır. Ekonominin ana kaynağı sahip olunan enerji kaynakları olduğu için dış politikada enerji konusu ana konu haline gelmiştir (Saygın & Çelik, 2011, s. 42).

Rusya, siyasetle ekonominin temeli olan enerji konusunu paralel bir düşünce sistemi içinde birleştirmektedir. Enerji konusuna siyasi bir yaklaşımın olduğu kesindir. Rusya dış politikada yakaladığı avantajları ve yaşadığı sorunları aslen sahip olduğu enerji kaynaklarına borçludur (Makarychev, 2006, s. 2). Rusya'nın ilk devlet başkanı Boris Yeltsin'den sonra iktidarı devralan Vladimir Putin, yaşana ekonomik sorunların çözülmesinde enerji kaynaklarını bir anahtar olarak görmüştür. Putin ülke yönetimi anlamında merkezileşmeyi savunmasına rağmen dünya ekonomileriyle uyumlaştırma çalışmalarına da önem vermiştir (Gündüzhev, 2013, s. 130). Putin askeri güçten çok enerji kaynaklarıyla gelişen Rus ekonomisini dış politikada öne çıkarmıştır (Akdoğan, 2008, s. 69). Ekonomik atılımın temelinde yeni enerji yatırımları Sovyetler sonrası çöküşte olan ekonominin yeniden yapılandırılmasına fırsat tanımıştır (Ünal, 2011, s. 26). Enerji kaynaklarını etkin ve sistemli bir şekilde dünya ekonomileriyle uyumlu bir şekilde kullanan Rusya, bu sayede dünyanın en önemli ekonomiler arasına girmeyi amaçlamaktadır (Durmuşoğlu, 2016). Rusya, enerji kaynaklarını bir askeri güç olarak görmektedir. Enerji kaynaklarından elde edilen gelirler ulusal ekonomi için büyük önem taşımaktadır. Enerji gelirleri 90'lı yıllarda 50 milyar dolar seviyesindeyken bu sayı, 2012 yılında 450 milyar dolar seviyesine yükselmiştir. Petrol fiyatlarında yaşanan düşüş sonrasında 2015 yılında yaşanan gerileme sebebiyle enerji gelirlerin %3,7 oranında azalma görülmüştür.

Rusya, dünyanın üçüncü büyük petrol üreticisi, ikinci büyük doğalgaz üreticisi olmasının yanında sahip olduğu kömür kaynaklarından elde ettiği enerji kaynaklarıyla da dikkat çekmektedir. Hidrokarbon kaynaklardan elde edilen gelirlerin Rusya ekonomisine sağladığı katma değer dikkat çekici boyuttadır. EIA 2014 verilerine göre Rusya devletinin gelirlerinin yarısından fazlası doğalgaz ve petrol ihracatından oluşmaktadır. Toplam ihracatın %68 oranındaki miktarı petrol ve doğalgaz ihracatından oluşmaktadır. AB ortalama olarak ithal ettiği doğalgaz ve petrolün yaklaşık %30 kadarını Rusya'dan ithal etmektedir. Rusya 2014 yılında petrol ihracının %70'ten fazlasını, doğal gaz ihracının ise %90'dan fazlasını AB için gerçekleştirmiştir.

Karbon emisyonu konusunda Rusya kişi başına ortalama %60'lık daha yüksek bir orana sahip olması nedeniyle IEA üye ülkelerinin ortalamasından daha yüksek bir değere sahiptir. Rusya ekonomisini enerji kaynakları temelli bir şekilde oluşturduğu için çevreyi koruma, doğaya zarar vermeme gibi konularda da bazı önlemleri almak durumundadır. Dünyada önemli bir konu haline gelen yenilenebilir enerji kaynaklarına yatırım yapma seçeneği Rusya için de geçerli bir seçenek olarak ortaya çıkmıştır. Merkezden uzakta bulunan noktalar için yenilenebilir enerji yatırımları yapılması konusunda çeşitli teşviklerin yapılması gündemdedir (IEA, 2014, s. 10).

Rusya'nın 2020 ve 2030 hedeflerinde yenilenebilir enerji kaynaklarına geçiş yapma gibi hedefler vardır. Bu kapsamda ekonomide enerji kaynaklarına bağımlı olma seviyesinin düşürülmesi, tasarruflu enerji yapılanmasının artırılması, rekabetçi enerji piyasasının oluşturulması ve küresel enerji piyasalarına uyumlaştırma gibi hedefler açıklanmıştır (Ministry of Energy of The Russian Federation, 2010). Yenilenebilir ve nükleer enerji kaynaklarına yapılan yatırımlar ise enerji arz çeşitliliğini arttırmayı ve karbon emisyonlarını düşürmeyi hedeflemektedir.

Büyük enerji kaynaklarına sahip bir ülke olan Rusya enerji arzı güvenliği konusunda kilit bir konumdadır ve sürekli talep görmektedir. Rusya ekonomik ilişkide bulunduğu ülkeler için yeni enerji iletim hatları oluşturarak daha etkin bir dağıtım politikası oluşturmaktadır. Rusya için enerji kaynaklarına olan talep ile enerji güvenliği aynı anlamlara sahiptir (haberler.com, 2015).

Karbon emisyonu yüksek seviyelere ulaştığı için yüksek seviyeli olmasa da belirli bir yenilenebilir enerji kaynağı yatırım bulunmaktadır. Bununla beraber Rusya enerji üretimi, işlenmesi ve dağıtımı konusunda üç ulusal işletmeye sahiptir (Pamir, 2016, s. 275).

2.5.3. ABD'nin Enerji Politikaları

ABD (Amerika Birleşik Devletleri), 48,5 trilyon varille dünya petrol kaynaklarının %2,9'una, 9,8 trilyon metreküple dünya doğalgaz rezervlerinin %5,2'sine sahiptir (BP, 2015, s. 6, 20). 2014 yılı verilerine göre 728,3 milyar metreküplük doğalgaz üretimi ve 11 milyon 644 bin varillik petrol üretimi gerçekleştirmiştir (BP, 2015, s. 8, 22). 2014 yılında doğalgaz tüketimi açısından daha fazla tüketim oranlarına sahip olan ABD aynı yıl içinde 759,4 milyar metreküplük doğalgaz tüketerek dünya doğalgaz tüketiminin %22,7'sini gerçekleştirmiştir. 2014 yılında günlük 19 milyon 35 bin varil petrol tüketen ABD, dünya petrol tüketiminin ise %19,9'unu gerçekleştirmiştir (BP, 2015, s. 9, 23). 2014 yılında günlük olarak 7,3 milyon varillik petrol ithalatı yapan ülke verilere göre dünyanın en büyük petrol ithalatçısı durumundadır. ABD, petrol ithalatını en çok Körfez Ülkeleri'nden ve Güney ve Kuzey Amerika ülkelerinden gerçekleştirmektedir. 2014 yılında petrol ithalatının yapıldığı ülkeler Kanada, Suudi Arabistan, Venezüella, Meksika, Kolombiya, Irak ve Kuveyt'tir (EIA, 2017).

1997 yılına kadar belirli bir enerji politikasını takip eden ABD genel olarak planlarını Hazar merkezli bir şekilde yapılandırmıştır. Bu bölgede bulunan ülkelerle mesafeli bir ilişki geliştiren ABD petrol işletmelerinin çıkarlarını koruma konusunu ön planda tutmuştur. 1997 yılından sonra ise ABD, Hazar bölgesi ve Orta Asya ile ilgili politikalarını değiştirme kararı almıştır. Bölge devletlerini daha demokratik bir yapıya sokma, pazar ekonomisini bölgeye yayma, enerji kaynaklarının güvenliğini sağlama ve Rusya kontrolü dışında bir güzergahın oluşturulması gibi uygulamalar ve programlara ağırlık verilmiştir. Bu sayede bölge enerji kaynaklarının dünya pazarlarına açılması hedeflenmiştir. Bununla birlikte bölgede yoğun faaliyet gösteren Amerika merkezli

enerji işletmelerinin ticari faaliyetlerinin yoğunlaştırılması da hedeflenenler arasındadır. 1997 yılında değişen bu anlayış daha sonra oluşturulacak Bakü-Tiflis-Ceyhan petrol boru hattı ile Trans-Hazar doğalgaz boru hattı projelerinin temelini oluşturmuştur. Bu hedeflerin bir sonucu olarak doğu-batı hattında yer alan ülkelerin ulusal ekonomilerinde yaşanan gelişme de başka bir katma değer olarak göze çarpmaktadır. Bu politika sayesinde hem bölge ülkeleri güçlenerek Rusya'nın boyunduruğundan kurtulmuş hem de alternatif enerji dağıtım güzergahları enerji arzı güvenliğini sağlamıştır (Efegil, 2000, s. 191-192).

ABD, Hazar bölgesindeki değişiklikleri kendi çıkarları doğrultusunda yeniden yapılandırmıştır. Bu değişikliklerin ticari ve diplomatik boyutları vardır. Ancak 11 Eylül saldırılarından sonra ABD'nin bölgeye olan tutumunda değişiklikler yaşanmıştır. ABD'nin Afganistan çıkarmasıyla birlikte Çin batı bölgesinden kapatılmıştır. Bu sayede Çin'in Hint Okyanusu aracılığıyla enerji kaynaklarına ulaşması engellenmiştir. ABD, Orta Asya bölgesini sadece ekonomik değil siyasi amaçlarla da kullanılması gereken bir alan olarak görmektedir. Rusya'nın bölgede enerji üstünlüğünde sahip olması ve Çin'den Avrupa'ya kadar birçok ülkeye kadar enerji ihraç etmesi ABD'nin stratejik çıkarlarına ters düşmektedir. ABD'nin bu konuda ürettiği alternatif çözüm, Azerbaycan ve Türkmenistan kaynaklarının Türkiye üzerinden Avrupa ve dünya enerji pazarlarına ulaştırılmasıdır (Duran & Yılmaz, 2011, s. 39). Aynı şekilde Kazakistan da ABD için büyük bir önem teşkil etmektedir. Çünkü Kazakistan zengin yer altı kaynaklarına sahip olmasının yanı sıra Rusya ile paylaştığı 7000 km'lik sınırla stratejik bir konumda bulunmaktadır. Bu ülke özellikle Amerikan kaynaklı büyük sermayeler tarafından sürekli desteklenmektedir. Bu yüzden özellikle bu bölgede dış yardım ve yatırım büyük seviyelere ulaşmış durumdadır. Orta Asya'da bulunan Amerikan merkezli yatırımların %80'i bu bölgeye yapılmaktadır (Pirinççi, 2008, s. 227).

ABD, Orta Asya'da uyguladığı enerji politikalarıyla sadece enerji ihtiyacını güçlü bir şekilde karşılamayı sağlamamıştır. Bunun yanında küresel büyümenin anahtarlarından biri olan enerji kaynakları konusunu fark eden ABD, bu konuya ağırlık vererek ekonomik anlamda büyük bir güç olmanın adımlarını atmıştır. Dünya ekonomi ve siyaset sahnesinin tek kutuplu bir yapıya bürünerek liderliği ele geçirmeyi ve elinde

tutmayı hedefleyen ABD, enerji konusunda stratejik hamlelerini sürekli gözden geçirmektedir (Keskin, 2009, s. 262).

İran, Irak ve Suudi Arabistan'da 90'lı yıllarda petrolün keşfedilmesi ve dünya pazarlarında satışa sunulmasıyla birlikte ABD, enerji politikaları konusunda ilgilendiği önemli bölgelerin arasına Güneybatı Asya'yı da katmıştır. Ancak bu bölgenin petrol tarihi daha eskilere dayanmaktadır. Öyle ki 1939 yılında ABD'nin önde gelen petrol işletmelerinden biri olan Standart Oil ve Texaco Güneybatı Asya ile ilgilenmeye başlamıştır. ABD de enerji politikalarını oluştururken bu bölgedeki gelişmeleri sürekli denkleme katmıştır. 1945 yılında enerji ihtiyacını daha az maliyetle karşılamak isteyen ABD, stratejilerini bu yönde oluşturmuştur. 1973 yılında yaşanan dünya petrol krizi sonrasında uygun fiyatlı petrol bulabilmek için askeri müdahaleler bile düşünülmüştür (Toman & Akman, 2014, s. 307-308).

Güneybatı Asya bölgesinde büyük bir egemenliği bulunan Fransa ve Britanya'nın Birinci Dünya Savaşı'ndan sonra egemenliklerinin zayıflamasıyla birlikte ABD, bu bölgedeki egemenliğini güçlendirme yoluna gitmiştir. Körfez ülkeleri ile ilişkilerini arttıran ABD, bu bölgelerde bulunan petrol alanlarının işletilmesi konusunda büyük bir yer kaplayan bir ülke olarak öne çıkmıştır (Kona, 2004, s. 7).

Soğuk Savaş dönemiyle birlikte Sovyetler ile enerji konusunda kıyasıya bir mücadeleye giren ABD, bu savaşın sona ermesiyle birlikte bölgenin tek lideri olarak yeni politikalar hazırlamaya başlamıştır. Sovyetlerin dağılmasıyla birlikte yalnız kalan Körfez ülkelerinin yeni destekçisi ABD olmuştur. ABD yeni petrol kaynaklarını keşfetme ve kullanma gibi konuları bir güvenlik konusu olarak görmüştür. Kendi sınırları dışında olan enerji alanındaki güvenliği sağlama konusunda askeri seçenekleri kullanmaktan çekinmemiştir. Bu konuda yapılan askeri müdahaleler 1. ve 2. Körfez Savaşlarını tetiklemiştir.

Petrol kaynaklarının güvenliksiz olarak bırakılmasını olumsuz bir durum olarak değerlendiren ABD'nin Büyük Orta Doğu Projesi (BOP) gibi siyasi uygulamalar ve müdahaleleri ortaya koyması bu konudaki kararlılığını göstermektedir (Altay & Nugay, 2013, s. 17; Kona, 2004, s. 6). ABD, yaptığı siyasi müdahalelerle birçok ülkenin siyasi,

ekonomik ve kültürel yapısına etki etmektedir. ABD bu uygulamalarıyla kendi karşıt gruplarını etkisiz hale getirmeyi, kesintisiz petrol akışını sürdürmeyi, enerji kaynaklarına sahip olan bölgeleri kontrol altında tutmayı, enerji dağıtım kanallarını etkin hale getirmeyi, bölgesel güce sahip ülkelerin etkinliğini azaltmayı hedeflemektedir. Büyük bir alanda lider konumunu korumak isteyen ABD, diğer ülkelerin güçlenmesini engellemeye çalışmaktadır (Özçelik, 2013, s. 8). Bu bölge için ABD'nin en önemli müttefiklerinden biri konumunda bulunan Türkiye, askeri ve ekonomik anlamda sahip olduğu olanaklarla önemli bir rolü üstlenmektedir. ABD, uygulamak istediği enerji politikalarıyla ilgili adımları atabilmek için birçok konuda Türkiye'ye ihtiyaç duymaktadır (Öztürk Z. , 2012, s. 109). ABD kendi enerji ihtiyacı için kendi kaynaklarını kullanarak ihtiyaç duyduğu petrolün %61'ini ve doğalgazın %96'sını elde edebilmektedir. Yıllık petrol ihtiyacın sadece %11'i bu bölgeden sağlanmaktadır. ABD'nin bu bölgeyle bu kadar çok ilgilenmesinin temelinde enerji ihtiyacından fazlası yatmaktadır. ABD, önemli potansiyellere sahip bu bölgeyle ilgilenmede siyasi amaçlar gütmektedir (Yılmaz, 2016, s. 116-117).

2.6. TÜRKİYE'DE ENERJİ POLİTİKASI

Kore Savaşı, İkinci Dünya Savaşı ve 1960 darbesinin yarattığı büyük ekonomik sıkıntılar ve bazı siyasi olayların etkileri sonucu 1970 yılının başlarında Türkiye'de ulusal boyutta planlı ve sürdürülebilir enerji politikaları şekillenmeye başlamıştır.

2.6.1. Türkiye'de Uygulanan Enerji Politikalarının Amacı

2006-2008 Orta Vadeli Program'da enerji politikalarının asıl amacının artan nüfus ve büyüyen ekonominin enerji talebini sürekli, kaliteli ve kesintisiz olarak temin edilebilmesi ve özel sektörün yatırımlarını çoğaltarak temin edilme sistemini sağlamlaştırıldığı, serbest rekabet koşullarında şeffaf bir şekilde meydana gelmesi

olarak ifade edilmiştir. Bu hedeflerin gerçekleştirilmesi için atılması gereken adımlar şunlardır:

- Enerjide arz güvenliği için dışa bağımlılığı en uygun düzeyde tutmak için yerli kaynakların kullanılması konusu başta olmak üzere bunun için teşvik edici yasal düzenlemeler yapılacaktır.

- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın Elektrik Enerjisi Sektörü Reformu ve Özelleştirme Strateji Belgesi'nde söylenen konular bakımından elektrik tesisleri ve dağıtım firmalarının özelleştirilmesi yapılacak ve bu kurumların gelir elde etmekten çok rekabetçi bir piyasa oluşturması amacına hizmet etmeleri beklenecektir.

- Ulusal elektrik sistemi Avrupa iletim sistemleri ile uyumlaştırılacak dolayısıyla sınır ötesi enerji ihracat kapsamında ticarete olanak sağlayacak hale getirilecektir.

- Doğalgaz arz güvenliği konutlar ve sanayi tesislerinde rekabete dayalı olarak artırılarak ve iklimsel talep farklılıklarına dikkat edilerek ulusal düzeyde temin edilecektir.

- Türkiye'nin Orta Doğu'daki enerji imal kaynaklarının (doğalgaz, elektrik, petrol) Avrupa'ya uyumlaştırılması sırasında transit güzergâh olarak kullanılması için çalışmalar yapılacaktır.

2006-2008 dönemi orta vadeli programının açıklanan maddelerinde 2008-2013 yıllarını kapsayan Dokuzuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı devreye sokulmuştur. Bu planda mevcut enerji sorunlarına dair yapılacaklar şöyle sıralanmıştır:

- AB'ye tam üyelik kapsamında Türkiye'nin enerji terminali konumu ile müzakereleri hızlandırması beklenmektedir.

- Enerji sektöründe rekabetin artması sağlanacak ve piyasaların bu bağlamda düzenlenmesi ve denetlenmesine devam ettirilecek ve kurumsal yapılanma sağlanacaktır.

- Ar-Ge kapsamında ileriye dönük olarak biyoteknoloji, nanoteknoloji, yeni nesil nükleer teknolojiler, yakıt pili teknolojileri ile hidrojen, sanayi politikalarına odaklanılacaktır.

- Esas amaç ülke genelinde ekonomik kalkınma ve sosyal gelişimin ihtiyaç duyduğu enerjinin devamlı, güvenli ve en düşük maliyetle temin etmektir.

- Birincil enerji kaynakları ile dengeli bir kaynak çeşitlendirmesiyle birlikte orijin ülke farklılaştırmasına gidilerek arz güvenliğinin temini sağlanacaktır. İmalat döngüsü kapsamında yerli ve yenilenebilir enerji kaynakları oranının en uygun ölçekte artırılması amaçlanacaktır.

- Kamunun enerji sektöründe yer almaması ile ilişkili olarak özel sektörün oluşacak açığı zaman kaybetmeden ikame etmesi ve yeni üretim için gereken yatırımların arz-talep dengesi açısından mümkün olduğunca çabuk başlaması için gerekirse mevzuat düzenlemeleri yapılacak ve gerekli hukuki zemin oluşturulacaktır. Böylece, mevcut tesislerin özelleştirilip yeni gelen yatırımların finans sıkıntısının kamu üzerinde kalmamasına özen gösterilecektir. Kamu, düzenleyici ve denetleyici rol alacak ve arz güvenliğini sıkı bir şekilde takip ederek ve tedbir alarak şekillendirecektir.

- Elektrik sisteminin güvenliği ve devamlılığını koruyarak kamu sorumluluğundaki kısmı sürdürülecek yatırımlara devam edilecektir.

- Petrolde stok ajansı kurulacaktır. Böylece olağanüstü durum arz stoklarının yeterli ölçüde saklanması sağlanacaktır. Petrol ve doğalgaz depolama sistemleri inşa edilecek, şehir içi doğalgaz arzı arttırılması sağlanacaktır.

- Kamu yatırım programlarında mevcut olan hidroelektrik santral projelerinin en az maliyetle ve hızlı bir şekilde bitirilip ekonomiye kazandırılacak, yatırım maliyetlerinin tutarlı, sektörler arasındaki çapraz finansmana başvurulmamasına dikkat edilecek ve projelerdeki yavaşlamadan doğan maliyet artışlarını önlemeye çalışılacaktır.

- Elektrik arzının verimli ve çeşitli olabilmesi adına imalat kaynaklarına nükleer enerji de alınacaktır. Ancak nükleer santral inşasına başlamadan atıkların depolanması, imha edilmesi ve kamuoyunun aydınlatılması konusunda serbest piyasaya azami uyum göstermesi sağlanacak ve buna yönelik programlar oluşturulacaktır.

- Elektrik sektörünün serbestleşmesi ile en az maliyetle enerji imal eden bir sistem kurulacak ve böylece toplumun refah seviyesinin artırılması ve ekonomik gücünün sağlamlığı sağlanacaktır.

- Türkiye enerji üreten ve tüketen ülkeler arasında bir transit ülke olacak ve jeopolitik konumu güçlenecektir.

- Ceyhan'ın uluslararası petrol piyasasında petrol fiyatlarının belirlenmesi ve ana dağıtım merkezlerinden biri olması için gerekli çalışmalar yapılacaktır. Transit boru hattı inşası bitirilecek ve Avrupa'ya gaz satışında söz sahibi olunması sağlanacaktır. Arz güvenliğinin artırılması için diğer ülkelerle elektrik ticareti yapılması sağlanacaktır (Bilginoglu, 2012, s. 14).

2.6.2. 1970 Sonrası Uygulanan Enerji Politikaları

Globalleşme ile uluslararası iş bölümü artmış ve ülkeler daha çok dışa bağımlı hale gelmiştir. Böylece, Türkiye'nin bağımsız bir enerji politikası benimsemesi ve işletmesi zorlaşmaktadır. Enerji politikasında mevcut dış ve iç unsurlar ile alternatifler arasındaki seçim olanakları sınırlanmaktadır. Dış unsurlar, dünya ekonomisi ve uluslararası enerji piyasalarındaki makro verilerdir. İç unsurlar ise; ülkemizdeki potansiyel enerji kaynaklarının kâğıt üzerinde ve reelde fark olup olmadığına yönelik belirsizlik, yerli enerji sistemi, elektrik santrali parkı ve boru hattı şebekeleri gibi unsurlardır. Ülkenin fiziki özelliği, milli arzın nitelikleri ve güncel teknoloji seviyesine göre yerli enerji sistemleri şekillenmektedir.

Bahsedilen tüm bu etkenlere ek olarak, enerji politikasının belirlenmesi ve işletilmesinde, tarım, çevre, sanayi, sağlık, ekonomik yapı politikaları gibi makro ekonomiyi içine alan politikaların göz ardı edilmemesi eklenebilir. Sayılan bu sınırlamaların temelinde müdahale araçlarının yetersizliği dikkat çekmektedir. Enerji piyasasına müdahale etmek zor olduğu gibi zorunludur. Türkiye enerji sorunlarını çözme konusunda bir anlayış geliştirmesi için belirli amaç ve araç ilişkilerini oluşturmalıdır. Bunları oluştururken göz önünde bulundurması gereken etmenleri iki ana başlık altından toplamak mümkündür. Bunlar siyasal ve ekonomik önceliklerdir. Siyasal önceliklerde öncelik yerel üretimin arttırılmasıdır. Ekonomik öncelikler ise enerji konusunda maliyetlerin düşürülmesi ve etkin bir enerji yönetim sisteminin oturtulmasıdır.

1973 yılında yaşanan dünya petrol krizinden sonra Türkiye'nin enerji konusunda yaptığı uygulamaları dönemsel olarak 1973-2000 dönemi ve 2000 sonrası dönemi olarak iki ayrı başlık altında incelemek mümkündür. Enerji konusunda farklı uygulamaların ortaya çıkmasıyla birlikte enerji uygulamaları konusunda 2000 yılını bir bakıma başlangıç yılı olarak kabul etmek doğru olacaktır. OPEC'in sahneye çıkıp dünya petrolüne yön vermesi ise 2000 yılı öncesine dayanmaktadır. 1973 yılından önce uygun fiyatlı petrolün varlığı sayesinde ithal enerji kullanımı ülke için daha avantajlı olarak kabul edilmiştir. Bu sayede ulusal kömür kullanımında azalmalar görülmüştür. 1973 yılında yaşanan petrol krizi çeşitli yöntemlerle atlatılmış, yüksek fiyatlar tüketicilere yansıtılmamıştır.

İthal enerji kullanımının artmasını takiben 1980 yılında yaşanan ikinci petrol şoku sonrasında yükselen petrol fiyatlarına rağmen tüketimi teşvik eden politikalarda ısrar edilmiştir. Sanayileşme hamleleri çerçevesinde daha fazla enerji tüketip daha fazla mal üretmek ve diğer ülkelere satmak, bu yıllarda izlenen bir programdır. 1985 yılından sonra OPEC petrol arzını çoğaltarak petrol fiyat seviyesini aşağıya çekmiştir. Bu durumu memnuniyetle karşılayan Türkiye sistematik bir enerji politikası oluşturmadan mahrum kalmıştır. Bu yıllarda kamu enerji piyasasında yatırımcı olarak yer almıştır. Devletin kararları enerji üretim, yatırım ve fiyatlandırmalarını doğrudan etkilemektedir. Ülkede alternatif enerji kaynaklarına yönelim gibi bir gelişme gözlenmemektedir. Ham petrolü ithal etmek ucuz olduğu için enerji ihtiyacı özellikle bu kanaldan

sağlanmaktadır. 2000 yılından sonra ise takip edilen enerji politikalarını şu şekilde sıralamak mümkündür:

- Değişen ulusal ekonomik yapının özel sektöre alan açmasıyla birlikte enerji piyasalarının özelleştirilmesi,
- Dünya petrol fiyatlarında yaşanan büyük artışların Türkiye'nin ulusal ekonomisini önemli ölçüde etkilemesi,
- Dünya enerji piyasaları için yapılan uyumlaştırma çalışmaları,
- Bütçe açıklarını finanse etmek için enerji piyasanın nasıl kullanılacağı konusunda yapılan çalışmalar,
- Kyoto Protokolü'nün ülkelere getirdiği bazı yaptırım ve kısıtlamalardır.

Takip edilen enerji politikaları özellikle beş senelik kalkınma planlarında ve 2003 tarih ve 5018 sayılı Kamu Mali Yönetimi ve Kontrol kanunu gereğince hazırlanan ve 31 Mayıs 2005 tarihli resmî gazetede yayınlanarak resmîyet kazanan 2006-2008 Orta Vadeli Program'da yer almıştır (Bilginoğlu, 2012, s. 12).

2.7. TÜRKİYE'DE YENİLENEBİLİR ENERJİ

2.7.1. Ulusal Yenilenebilir Enerji Eylem Planı (UYEEP)

Türkiye'nin 2009/28/EC sayılı direktif kapsamında hazırladığı Ulusal Yenilenebilir Enerji Eylem Planının (UYEEP) amacı, Türkiye'de yenilenebilir enerji konusunda çeşitli uygulamaların hayata geçirilmesini teşvik etmektir. Bu konudaki amaçlar şunlardır:

- Türkiye, yenilenebilir enerji kaynakları bakımından zengin bir varlığa sahip olduğu için 2023 yılına kadar toplam elektrik üretiminin %30'unun yenilenebilir kaynaklardan elde edilmesi öncelikli hedeflerdendir. Benzer şekilde ulaştırma sektöründe yenilenebilir enerji kaynak kullanımını %10 seviyesine çıkarma da hedef dahilindedir. Aynı şekilde ısıtma-soğutma sektöründe kaynak kullanım hedefi %14 olarak belirlenmiştir. Genel hedefe göre %20'lik bir enerji talebini yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlamak.

- Yüksek enerji yatırımları sayesinde yenilenebilir kaynak kullanımını yaygınlaştırmak.

- Yenilenebilir enerji kaynak kullanımının planlanması ve uygulamaların iklim değişikliklerinin yarattığı sorunları azaltacak şekilde yapılandırılması,

- Yenilenebilir enerji kaynağı kullanımını engelleyen sorunların ortadan kaldırılması (T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2014).

Türkiye'nin önünde söz konusu enerji kaynaklarını kullanma konusunda çeşitli sorunlar vardır. Bunları siyasi, ekonomik sorunlar gibi başlıklar altında incelemek mümkündür. Özellikle finans sektörü, açacağı özel kredilerle bu alanı destekleyerek ekonomik sorunların çözülmesi konusunda katkılar sunmalıdır. Türkiye bu konuda oluşturduğu ulusal eylem planından sonra Enerji Verimliliği Strateji Belgesi'ni üreterek bu konudaki araştırma ve bilgilendirme çalışmalarını sürdürmüştür. Bu belgede 2012-2023 dönemine ait Türkiye'nin ulusal enerji verimliliği konusunda birçok taahhüdü bulunmaktadır. Çeşitli sektörlerde enerji verimliliği konusunda yapılması gereken uygulamalar ve eylemler söz konusu belgede sıralanmıştır (T.C. Kalkınma Bakanlığı, 2012). Kamuoyunun enerji verimliliği konusunda bilgilendirilmesi ve belirli bir bilinç düzeyinin oluşturulması için yapılması gerekenler de hedeflenenler arasındadır.

Strateji belgesinde çeşitli hedefler yer almaktadır. Yenilenebilir enerji konusunda yer alan iki önemli hedef ayrıca önem arz etmektedir. İlk hedef diğer hedeflerle uyumlu olarak yenilenebilir enerji kullanım seviyesini arttırmayı içermektedir. İkinci hedef ise

enerji kullanımı esnasında çevreye verilen zararların en az seviyeye indirilmesini anlatmaktadır (T.C. Kalkınma Bakanlığı, 2012).

Türkiye'nin enerji politikaları ve uygulamaları incelendiğinde farklı eğilimlerin var olduğu belirlenmiştir. Fosil yakıtların yüksek miktarda olarak ithal edilmesinin sonrasında fiyatların yükselmesi nedeniyle enerji bağımlılığını azaltma konusunda çeşitli atılımlar yapılmıştır. Bununla birlikte 2012-2023 döneminde ortaya çıkması beklenen %75,4'lük talep artışıyla birlikte 125.000 MW'lık ek üretim kapasitesinin hangi enerji kaynaklarıyla sağlanacağı önemli bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır. Bu enerji talebini karşılamak için yapılması planlanan yeni nükleer ve doğalgaz yatırımlarıyla birlikte %30'luk bir yenilenebilir enerji kaynak kullanımı oranına ulaşmak için yapılması gereken alternatif enerji yatırımlarının dağılımları da belirlenmelidir. 2023 yılı için yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilecek enerjinin miktarları ve kaynak türleri şu şekilde sıralanmıştır:

- Hidroelektrik (34.000 MW),
- Rüzgâr (20.000 MW),
- Jeotermal (1.000 MW),
- Güneş (5.000 MW),
- Biokütle (1.000 MW)

Bu kullanım hedefleri dışında dağıtım sistemlerinin de iyileştirilmesi konusunda çalışmalar yapılmaktadır (T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2015).

5346 Sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına Dair yasanın 2005 yılında kabul edilmesiyle birlikte bu konuda yapılan çalışmaların yasal bir altyapıya kavuşması önemli bir gelişme olarak yorumlanmıştır. Ancak açıklayıcı tüzük gibi mevzuat parçalarının açıklanmaması ve sabit yatırımların yüksek miktarda olması 2005-2010 döneminde yüksek yenilenebilir enerji kaynağı

yatırımının gerçekleştirilmemesine neden olmuştur. Daha sonraki dönemlerde sabit fiyat garantisi ve teşviklerin getirilmesi bu alanda bazı gelişmelerin yaşanmasına neden olmuştur. Yenilenebilir enerji alanında daha yüksek yatırımların görülmesi 2010 sonrasında gerçekleşmiştir. 6094 sayılı bu kanunla ise teşvik programları iyileştirilmiştir. Bu yasanın öne çıkan maddeleri şunlardır:

- Tüketicilere elektrik enerjisi satışı yapan her tedarikçi için, belli bir orana sahip yenilenebilir enerji ödeme zorunluluğu getirilmiştir.

- Farklı kaynaklar için farklı düzeylere sahip sabit fiyat garantisi kabul edilmiştir.

- Sabit fiyat garantileri dolar temelli bir yapıya sahiptir.

Bahsedilen tarifelerden, teşviklerden ve garantilerden lisans sahipleri işletmeye giriş tarihinden itibaren 10 yıl süre ile yararlanabilmektedir. Yerli katkı ilavesi ise ilk 5 yıl için geçerlidir. YEKDEM kapsamında ülke çapında 93 adet yenilenebilir enerji tesisi bulunmaktadır. 23 adeti biyokütle, 9 adeti jeotermal, 21 adeti rüzgâr, 40 adeti ise hidroelektrik tesislerdir. Türkiye’de yenilenebilir enerji kullanımı konusunda 2010 yılından itibaren takip edilen stratejiler ve uygulamalar şu şekilde sıralanmıştır:

- Projelerin belirlenen sürelerden tamamlanması için gereken önlemlerin alınması,

- Planların yenilenebilir enerji kaynağının türü ve yapısına uygun şekilde yapılandırılması,

- Hidroelektrik potansiyelinin tam olarak değerlendirilmesi için özel ve kamu sektörünün uyum içinde çalışmasının sağlanması,

- Elektrik dağıtım sisteminin kesintili üretim yapan tesislerdeki sorunları azaltacak şekilde yeniden düzenlenmesi,

- Jeotermal alanların özel sektöre kazandırılması için gereken çalışmaların yapılması,

- Gerekli teknolojik yatırımların yapılarak dünya standartlarında bit yenilenebilir enerji kaynağı sisteminin oluşturulması (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2012).

Avrupa İmar ve Kalkınma Bankasının (EBRD) program kapsamında sunduğu 200 milyon dolarlık kredi ile Fransa Kalkınma Ajansının (AFD) 100 milyon euroluk kredi yenilenebilir enerji sisteminin kurulması konusunda talep gören yabancı kaynaklı programlar olarak öne çıkmaktadır.

2.7.2. Türkiye'nin Stratejik Planları

2010-2014 dönemine ait strateji planlarda yer alan önemli noktalar şunlardır:

- Yerli enerji güvenliği arttırmak ve enerji arzı çeşitliliğini yükseltmek,
- Yerli kaynakları daha yoğun bir şekilde kullanmak,
- Temiz enerjiye dayalı bir enerji sisteminin kurularak çevreye en az zararı vermek,
- Yenilenebilir enerji kaynaklarına yatırımları arttırmayı sağlayacak politikaları oluşturmak.

Rüzgâr santralleri için şebeke bağlantısını kolaylaştırmak, hidroelektrik piyasasını geliştirmek ve lisansa sahip proje sayısını arttırmak belirlenen stratejinin hedefleri arasındadır. Strateji çerçevesinde belirlenen planlara göre teşviklerin arttırılması da hedeflenmektedir. Bununla beraber baz yıl 2011'e göre 2015 yılında %10'luk, 2023 yılında ise %20'lik bir enerji tasarrufu öngörülmektedir.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığının hazırladığı 2015-2019 dönemine ait stratejik planlarda da yenilenebilir enerji kaynakları konusunda önemli bilgiler ve fikirler yer almaktadır. Bu planda öne çıkan hususlardan biri güneş enerjisine büyük bir önemin verilmiş olmasıdır.

Bakanlığın stratejik planlarına göre elektrik enerjisi üretimi konusunda kullanım alanlarının net bir şekilde ortaya koyulmalıdır. Buna göre belirlenecek enerji kaynaklarından biri olan jeotermal enerji üretimi için en uygun alanların belirlenmesi büyük bir önem taşımaktadır. Planda yenilenebilir enerji kaynak kullanımının artırılması için gerekli teşviklerin YEKDEM kapsamında devam ettirileceği belirtilmiştir.

Jeotermal enerji üretimi konusunda yapılan arama ve tarama çalışmaları belirli bir maliyete sebep olduğundan bu araştırmaların belirli teşvik programlarıyla birlikte sürdürülmesi öngörülmüştür. Yerinde üretimin ulusal ölçekte yaygınlık gösterebilmesi için gerekli izinlerin ve onayların alınması konusunda kolaylaştırma ve iyileştirilme çalışmalarının yapılması yatırımların hızlandırılmasını sağlayacaktır.

Kesintili üretim yapan enerji kaynaklarından olan rüzgâr ve güneş enerji tesislerinin elektrik şebekelerine uyumlaştırılması konusunda gerekli altyapı çalışmaları gerçekleştirilecektir. Bu enerji türleri için takip sistemi oluşturulacaktır. Kamu ve hazine arazilerinde elektrik enerjisi üretimine uygun alanların belirlenecek ve uygun görülen alanlara yenilenebilir enerji santralleri kurulacaktır. Çeşitli teşviklere ve programlar hayata geçirilecektir. Yeni finansman olanakları sağlanacaktır. Bu konuda yapılan çalışmalar çeşitli tedbirlerle desteklenecektir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının özellikle ısıtma ve soğutma sistemlerine kullanılması için çeşitli teşvikler sağlanacaktır.

BÖLÜM 3. ENERJİ YÖNETİMİ

3.1. ENERJİ YÖNETİMİ KAVRAMI

Enerji yönetimi kavramının anlamını değerlendirmeden önce idareye ilişkin birtakım açıklamalar yapmak gerekmektedir (Shinkawa, 1998).

- Yönetim; bir kişinin boyunduruğu altında bulunanlar ile, iyi neticeler elde etmesidir.

- Yönetim; bir plan yaratmak ve hedefe varmak için gerekli olan bütün faaliyetleri içerisinde barındırır.

- Bir idarecinin temel işi, makul bir birey ile etkin bir işi bir araya getirme durumudur.

- Yönetim; temel olarak, toplam nitelik yapısını meydana getiren; planla, uygula, denetle ve önlem al-düzelt oluşumlarının döngüsüne bağlı akla uygun ve etkili bir biçimde belirli bir hedefe ulaşmak için gerekli olan bütün etkinlikleri içerisinde barındırır;

- Yönetim; hedefi bulunan tüm etkinliklerde; kişi etkinliğini ön planda tutmalıdır

- Yönetim; gelişimini sürdürmekte olan bir ülke ile gelişmiş bir ülke arasında var olan en büyük farkı gözler önüne seren bir unsurdur. Örneğin, 1948 senesinde Japon şirketlerinin yönetimi aşağıda değerlendirilmiştir (Shimizu, 1998). Günümüz ile karşılaştırıldığında, yönetim kavramının ehemmiyeti tekrar gözler önüne serilecektir.

Enerji idaresi; şirket karını en üst seviyeye çıkarmak ve rekabeti çoğaltmak için

enerjinin akla uygun ve etkili kullanımıdır. Diğer bir ifade ile; planlama, uygulama, denetleme, önlem alma-düzeltilme döngüsünden başka bir şey değildir. Enerji yönetimi; plan yönetimi ve birey yönetimi biçiminde de ikiye ayrılır.

3.2. ENERJİ YÖNETİMİNİN BAŞARILI YÜRÜTÜLMESİ İÇİN DİKKAT EDİLMESİ GEREKEN ANA UNSURLAR

Bir kurum içerisinde sistemlerin oturtulmasında (örnek vermek gerekilirse; ISO 9000 Kalite ve ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemlerinin yerleştirilmesi) idarenin desteği gerekmektedir. Bu bağlamda, idarenin belli fonksiyonları dile getirilecektir (ASHRAE, 1991). Bunlar aşağıdaki gibidir:

- Enerji zarar ve kar merkezini oluşturmak
- Enerji idare programının üzerinde yetkisi bulunacak kişileri belirlemek
- Bir enerji idarecisini belirlemek
- Kaynakları bulmak
- Etkili neticeler için gereken desteği sağlamak için enerji idare faaliyetinin bütün birimlere durulmasını sağlamak
- Oluşturulan programın zarar payını izlemek
- Enerji idare programını izlemek için rapor haline getirme ve analiz niteliğinin işlenmesi sağlamak

3.3. ENERJİ YÖNETİM SİSTEMİ

Enerji idare sistemi değerlendirilirken, birey idaresi ehemmiyet teşkil eder. Enerji tasarrufu ile birey bağlantısı vardır. Bunun nedeni bireyler olmadan makinelerin işletilemez oluşudur. Söz konusu enerji tasarruf etkinliğinin başarı elde edebilmesi bireyi merkeze almaktadır (Hepbaşlı, Sanayide Enerji Yönetim Programına Sistematik Yaklaşım, 2000, s. 38). Otomasyon ile bir sanayi kuruluşundaki ekipmanın bir bölümü denetlenabilir. Buna karşın, pek çok imalat işinde insanlara ihtiyaç duyulur. Enerji tasarruf programı içerisinde, idarenin esasların biri, daha verimli bir idare anlayışının oluşturulması hedefi ile birey faaliyetlerinin optimize edilmesidir (Witte, Schmidt, & Brown, 1988). Öncelikle, az enerji giderleri aşamasında uygun olabilen bilindik kurum prosedürleri zamanla güncel hale getirilmelidir. Buna ek olarak, söz konusu alışla gelmişlikleri kullanan çalışan, güncellemeler hakkında devamlı olarak eğitim görmeli ve öğretilenlerin doğru biçimde kullanıldığında şüphe duyulmamalıdır. Örnek vermek gerekilirse; ateşin 'iyi görünümü' ne göre yakma seviyesini ayarlayan bir kazan operatörü, fazla hava kavramı ve bu doğrultuda gelişebilecekler için eğitilmelidir. Buna ek olarak, fazla olan havayı absorbe edilecek biçimde ekipmanın işletilmesi adına kazan operatörü bilgilendirilmelidir.

Bu gerekliliğin ardından ikinci sırada, enerji tasarrufu etkinliklerinde devamlılığı oluşturabilmek için bir sistem yaratılmalıdır. Tüm bunlara karşın, enerji tasarrufu anlık bir oluşum değildir; buna ek olarak yapılan kuruluş şartları devamlı olarak ele alınmazsa, elde edilen kazançlar kaybedilebilir. Bu yüzden, enerji tasarrufu kavramı içerisindeki bakım kavramı ekipmanlar için gerçekleştirildiği kadar çalışanlar için de gerçekleştirilmelidir. Üçüncü aşamada; bireyler yalnızca güncel yöntemleri uygulamak adına değil, bununla birlikte ileride kullanılacak yeni ve fonksiyonellikleri arttırılmış makinelerle beraber imalat süreçlerini de anlayacak biçimde bilgilendirilmelidir. Fonksiyonelliği az makineler yerine fonksiyonelliği çok makineler kullanılırken, yeni makinelerin faydaları kurumdan sorumlu olan bireylerin bilgileri dâhilinde olmalıdır. Bütün hedeflerin bir araya geldiği noktada, anahtar kelime; katılımcılıktır. İyi bir idareci, üst idareden alt düzeydeki personele kadar herkesi enerji yönetimi oluşumuna dâhil etmelidir. Enerji kullanımının faaliyeti, malların ve malları ortaya çıkarmak için

3.3.1. Enerji Yönetimi Sisteminin Yapısı

3.3.2. Enerji Yönetimi Sisteminin Oluşturulması

48

seviyelerdeki bireylerin dâhil olma durumu söz konusudur. İyi organize edilmiş, planlanmış ve hayata geçirilmiş bir enerji idare programı, üst kademedeki idarecilerin kesin kararının varlığı ile başarı elde eder. Buna ek olarak yerel kamu kurumlarının da desteği sağlanabilir. Bahsi geçen kurumların desteği; enerji idaresinin başlatılmasını talep eden müşterinin sağlanmasına yardımcı olma, teknik oluşumlarda yardımcı olma ve elde bulunan bilgilerin aktarılması gibi durumlar biçimde olabilir. Günümüzde var olan bazı kamu kurumlarında, personel eğitimini ya da teknik bilgilerde destek olunmasını içerisinde barındıran etkin programlar bulunmaktadır (Smith, 1997, s. 641).

3.4. ISO 50001 ENERJİ YÖNETİM SİSTEMİ

ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi, enerji yönetimine ilişkin yerel standartlar üzerine inşa edilmiş en güncel ve en başarılı uygulamalardır. Bu sistem, 60'tan fazla ülkeden enerji yönetimi uzmanlarının bir arada oluşturdukları, enerji tüketiminin anlaşılmasını sağlayan süreçleri uygulama kapsamında fayda sağlayan; tüketimin azaltılması amacıyla enerji performans göstergeleri oluşturma, enerji performansını geliştirme, iyileştirme sağlamayı ve önceliklendirme ile kayıt almayı sağlama gibi amaçlarla kullanılan bir sistemdir (Pekaçar, 2018, s. 1).

ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi standardı 09.06.2011 tarihinde yayınlanmış ve 2008'de enerji yönetimi komitesi kurulmuştur. Standardın temel amacı; enerji performansının geliştirilmesi, enerji maliyeti ve sera gazı emisyonlarının etkilerinin azaltılması, enerji politikasının geliştirilmesidir (Pekaçar, 2018, s. 4).

ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi; enerji idarisindeki elde bulunan yerel ve ulusal belirlenmişliklerin üzerine kurulmuşken güncel ve en iyi uygulamaları temsi eder. Bu belirlenmişlikler uzun seneler içerisinde, 60' tan fazla ülkeden enerji idaresi bağlamındaki uzman kişilerin birleşerek yarattıkları bir yapıdır. ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi kuruma ait olan baz enerji tüketiminin anlamlı hale gelmesini sağlayacak süreçlerin hayata geçirilmesine yardımcı olur. Aksiyon planlarının yaratılmasını sağlar, tüketimi düşürmek adına hedef koymayı ve enerji performans

ölçeklerini yaratmayı, enerji performansını yapılandırmak adınaysa iyileştirme olasılıklarını tespit etmeyi, öncelikli hale getirmeyi ve kayıtlı hale getirmeyi sağlar .

ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi'nin standardı 9 Haziran 2011 tarihinde yayınlanmıştır. Standardın yaratılmasında UNIDO'nun isteği rol oynamış ve 2008 senesinde ISO bünyesinde enerji idare komitesi oluşturulmuştur. ISO 9001 Kalite İdaresi, ISO 14001 Çevre İdaresi ve BS EN 16001 Enerji İdare Sistemi standartlarına uygun biçimde tasarlanmıştır.

ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi, TS EN 16001: 2009 standardından içerik bakımından büyük değişiklikleri barındırmaktadır. Temel üzerindeki farklılık standart madde numaralarının bütünüyle farklılaşmış ve daha ayrıntılı hale getirilmiş olmasıdır. Standarda, tadilat ve tasarım yapılan, enerji performansında önemli bir rolü bulunan ekipman, hizmet ve malların enerji tüketimi ve verimliliğinin yararlı ömrü düşünülerek değerlendirilmesi, enerji performansının denetlenmesi ve sonrasında devamlı olarak izlenmesi, enerji, ekibinin yaratılması, değerlendirme gereksinimlerinin tespit edilmesi gibi oluşumlar eklenmiştir. ISO 50001 Enerji Yönetimi Sistemi standardının içerisinde bulunan bir başka konuda enerji unsurudur. Bu durum aşağıdaki gibi açıklanabilir:

Herhangi bir kurumda enerji verimliliği için klimalarda set değerlerinin farklılaştırıldığını ve bu bağlamda klimaların elektrik kullanımlarının düşürüldüğünü düşünelim, bu durum gerçekleştirilmesi doğrultusunda kurumun elektrik giderinin azalmasını gerekir. Buna karşın, sene sonunda, kurumun tüketiminin bu durum gerçekleştirilmeden önceki sene bulgularına göre daha fazla olduğu görülmektedir. Bu bağlamda klimalarda hedefin iyileştirilmesi doğru olarak yapılmamıştır. Bu noktaya etki edenler dış hava koşullarının devamlı değişkenlik içerisinde olmasıdır. Hava durumunun sıcaklığı ve soğukluğu klimanın kullanımı üzerinde etkili olacaktır. Bu nedenle bulguların doğru değerlendirilmesi için ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi standardı kullanıcıdan bazı belirlemeler talep etmektedir.

Enerji seviyesini oluştururken, enerji unsurunun da düşünülmesi gerekmektedir. İkisinin birlikte değerlendirilmeme durumu söz konusu olmazsa iyileştirme tam anlamıyla gerçekleştirilemez ya da gerçekleştirilen iyileştirme istenen sonucun analizi yapılamaz.

Enerji tüketiminin enerji unsurları ile doğrudan bağlı olarak düşünülmesi ve istenen tüketim oranından çok tüketimin yapıldığı noktalarda etkinliğin başlatılması gerekmektedir. Standart, planlamaların, sanayi ve ticari yönlü binaların performanslarını devamlı yapılandırmada, kullanımlarını güncellemelerine ve kurum maliyetini azaltmalarına destek olmak ve doğrudan olmasa da sera gazı emisyonlarının azaltılmasına etki etmesi için tasarlanmıştır. Bahsi geçen sistemin yaratılışı kurum için çevreye ilişkin sorumluluklarını yapmasına adına güvence oluşturur ve çevreyle dost olarak görünen kurumun pekiştirilmesine yardımcı olmuş olur. Bu faydanın yanı sıra enerji yönlü masrafların düşürülmesi ve rekabet gücünün çoğaltılmasıdır. Çalışma sahasının temizliği sağlanırken, sera gazının açığa çıkarılması durumu azaltılarak kurumun küresel ısınma adına olan olumsuz katkısı azaltılmış olur.

Enerji Yönetim sistemi; enerji idaresini; her çıktı başına kullanılan birim enerjiyi ölçmek olarak açıklanmaktadır ve kurumdan enerji verimliliğine dair olan devamlı iyileştirmenin yapılması talep edilmektedir. Bu nedenle enerjiyle ilişkili tüketim alanlarının doğru şekilde belirlenmesi, belirlenmelere göre iyileştirmelerin yapılması ve bu iyileştirmelerde devamlılığı ön planda tutması gerekmektedir. Başka bir deyişle; Planla, Uygula, denetle, Önlem al döngüsünün içerisinde barındırılması istenmektedir. Enerji idare sistemi, ilk olarak enerji ölçümüyle başlar, enerji tüketiminin çok olduğu aşamaların belirlenip, belirlenenlerin noktalarda tasarruf bekler, enerji verimliliğinin yükseltilmesi istenir son olarak da yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılmaya başlanması talep edilir.

3.5. ISO 50001 ENERJİ YÖNETİM SİSTEMİ OLUŞTURAN KURUMLAR

Enerji Yönetim Sistemi'nin; kurumlar içerisinde geliştirilmesi bazı sonuçlar doğurur. Bunlar;

- Enerji politikasının resmi hale gelmesi

- Çevre korunumu
- Sera gazı emisyonunun azaltılması
- Kaynakların etkili kullanımı
- Enerji adına yapılan harcamalarda düşüş sağlanması
- Yönetim sistemlerinin birleştirilebilirliği
- Mevzuat uyumu

3.5.1. TSE

Enerji kavramının ehemmiyet teşkil eder seviyeye geldiği günümüz koşullarında, enerjinin verimli kullanılması temeline bağlı olan TS EN ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi, tüm alanlarda küçük ya da büyük bütün kurumlara uygulanabilecek bir sistemdir. Tek olarak kullanılmasının yanı sıra başka sistemler ile ortak bir biçimde de kullanılabilir. Enerji idare sistemi; kurumların enerji politikalarını tespit etmesi, hedef ve amaçları doğrultusunda yarattığı enerji yönetim programları bağlamında enerji tüketiminin idaresini sağlaması ve performans değerlendirmesi yaparak iyileştirmeler yapılmasına dayanmaktadır (TSE, 2018).

3.5.2. TÜV-SÜD

ISO 50001 standardı, kurumlara analiz edilebilir bir maliyet kazancını sunan az sayıda yönetim sistemlerindendir. Tuv-süd kurumunun iş alanındaki görünülebilirliğini çoğaltır ve enerji tüketimini genel bulgularla ortaya konulurken enerji idaresi alanında en iyi uygulamaları düzenler. ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi, kurumun enerji verimliliğini

ve enerji tüketimini sistematik olarak iyi hale getirir. Kurumun marka itibarını genişleterek çevre faaliyetlerini geliştirmelerini sağlar. Bunlara ek olarak kurumun rekabet potansiyelini de artırır. Bunun nedeni kurumun kalitesinin yükselmesidir (TÜV SÜD, 2018).

3.5.3. KALDER

Dünya üzerindeki politik istikrarsızlığın çoğaldığı ve enerji fiyatlarının yükseldiği, çevre gruplarının baskılarının arttığı zaman diliminde Kalder kurumu enerji kayıplarının minimum seviyeye düşürülmesi ve kayıpların azaltılması adına ISO 50001 enerji yönetim sisteminin kullanılmasını öngörmektedir. ISO 50001 Enerji Yönetim sistemi standardı; kurumun etkinlik sahası ve boyutları dikkat edilmeksizin, enerji kaynaklarının verimli kullanılması esasını benimsemektedir (KALDER, 2018).

BÖLÜM 4. KOOPERATİFLER VE YENİLENEBİLİR ENERJİ KOOPERATİFLERİ

4.1. GENEL OLARAK KOOPERATİFLERİ

Ortaklık türlerinden biri olan kooperatiflerin yasal bir dayanağa bağlı olarak varlıklarını sürdürmesi bu ortaklıkların kurulması, sürdürülmesi ve çeşitli özelliklerinin belirlenmesini kolaylaştırmaktadır. Türkiye'nin hukuki mevzuatında da kooperatifler konusunda birçok kanun ve düzenleme yer almaktadır. Bu belgelerin en önemlilerinden biri olan 1163 sayılı Kooperatifler Kanunu'nun ilk maddesinde kooperatifin tanımı yer almaktadır. Buna göre kooperatif bir ortaklık türü olup tüzel kişiliğe sahiptir. Ortakların belirli ekonomik çıkarlarını korumak üzere kurulan, belirli bir meslek veya konu etrafında toplanılması mümkün olan, geçimleri sağlama konusunda güçleri birleştirme niteliğine sahip, ortakların sahip olduğu emek ve parasal katkılarla kurulan, özellikle yardım, dayanışma ve kefalet gibi niteliklere sahip bu ortaklıklarda sermaye ve ortak miktarını değiştirmek mümkündür.

Bireyler ekonomik anlamda yapamayacakları eylemleri benzer ihtiyaca sahip bireylerle bir araya gelerek ve kooperatif kurarak yapabilirler (Baykal Karaca, 2007, s. 5). Bir ortaklığın kooperatif kişiliği kazanabilmesi için toplam yedi kurucunun bulunması gerekmektedir. Mevzuata göre kamu veya özel hukuk tüzel kişiliklerine sahip kişiler bir kooperatifin kurulmasında kurucu olarak görev alabilirler veya kooperatife ortak olabilirler. Gerçek veya tüzel kişilerin kooperatif ortağı olması konusunda genel olarak bir engel bulunmamaktadır. Kooperatif sahip olduğu sermayeyi eşit parçalara bölerek her ortak için belirli bir pay belirlemektedir. Her ortağın en az bir ortaklık payı bulunmak zorundadır. Bir ortağın sahip olabileceği en yüksek pay ise 5.000 TL'dir. Bir ortaklık payının değeri ise 1 TL'dir.

Kooperatif kurulurken ve günlük işlemlerini gerçekleştirirken belirli bir sözleşmeye göre hareket etmektedir. Ortaklar tarafından hazırlanan bu sözleşmenin hükümlerinde yeni durumlara göre bazı değişikliklerin gerçekleştirilmesi normal bir uygulamadır. Kooperatif ana sözleşmesini oluştururken ortaklar Gümrük ve Ticaret Bakanlığının 2013 yılında yayınladığı örnek ana sözleşmeyi örnek alabilirler. Ancak bu örnek sözleşmenin dikkate alınması sadece tavsiye niteliğinde bir uygulamadır, bir zorunluluğu yoktur (Baykal Karaca, 2007, s. 29). Ayrıca mevzuatta yapılan birçok değişikliğin bu örnek üzerine yansıtılmaması örnek sözleşmeyi örnek alanlar için bazı sorunları ortaya çıkarabilir. Söz konusu kanunun 4. maddesinde yer alan hükümleri taşıyacak ve emredici hükümlere aykırı olmayacak şekilde hazırlanan kooperatif ana sözleşmesi kanunlara uygun bir belge olarak kabul edilecektir.

Kural olarak kooperatifin ortak sayısı artarsa toplam sermayede de artışlar görülecektir. Bununla birlikte söz konusu kanunun 20. maddesine göre sermayeye aynı sermaye şeklinde eklemeler yapmak mümkündür. Ayrıca herhangi bir aynın veya başka bir işletmenin kooperatife devredilmesi kanunen geçerli olacak bir uygulamadır (mevzuat.gov.tr, 1969). Kooperatifler yıllık faaliyetlerinin sonucunda bir gelir fazlası elde ederlerse bunu ortaklara risturn adı altında dağıtmak zorundadır. Ana sözleşmede ve kanunlarda yer alan sermaye paylarına ödenen faizler, yedek akçeler ve özel fonlar için gerekli miktarlar ayrıldıktan sonra geriye bir gelir fazlası kalırsa bu miktar risturn olarak ortaklara dağıtılır. Ortakların kooperatife koydukları paylar, yaptıkları eylemler ve sözleşme hükümleri risturn paylarının belirlenmesinde etkilidir (MEB, 2011).

Ana sözleşmede aksi belirtilmediği sürece kooperatifin sorumluluğu sahip olduğu mal varlığı ile sınırlıdır. Benzer şekilde farklı bir düzenleme mevcut değilse kooperatif ortaklarının da sorumluluğu ortaya koydukları sermaye payları ile sınırlıdır. Kooperatifçilik sisteminde uygulanan ilkelerden biri olan açık kapı ilkesine göre her ortağın kooperatiften çıkma hakkı bulunmaktadır. Bu hakkı ortadan kaldırmak ve kullanmayı engelleyici bir eylem içine girmek söz konusu değildir.

Açık kapı ilkesinden doğan hakkın uygulanabilmesi için ortağın bir hesap döneminin sonunda başvurusunu bizzat yönetim kuruluna yapması gerekmektedir. Başvuruyu yapmak için de çıkış tarihinden en az altı önce bir tarih belirlenmelidir. Ayrıca ortak

ilgili mevzuatın izin verdiği ölçüde sahip olduğu payı başka veya yeni bir ortağa devredebilir. Devir işleminin bütün kurallara uygun bir şekilde noter huzurunda yapılması gerekmektedir. Devir işlemi gerçekleşikten sonra yeni ortak kooperatifin yönetim kuruluna başvurmalıdır. Yeni ortak, ortaklıkla ilgili bütün şartlara sahipse yönetim kurulunun yeni ortağı, ortaklığa kabul etmekten başka çaresi yoktur. Ancak ana sözleşmede belirtilen ortaklıktan çıkarıcı bir durumun vuku bulması durumunda yeni ortağın ortaklıktan çıkarılması mümkündür.

ICA (International Cooperative Alliance-Uluslararası Kooperatifler Birliği), ilk kez 1937 yılında mutlak ve ikincil seviyeli kooperatifçilik ilkelerini tanımlamıştır (Baykal Karaca, 2007, s. 9). ICA, belirlediği mutlak kooperatifçilik ilkeleriyle demokratik yönetimin sağlanması, girişin serbest olması ve elde edilen işletme fazlalarının oranlara göre dağıtılması gibi olay ve durumları zorunlu hale getirmiştir (Baykal Karaca, 2007, s. 4). 1995 yılında İngiltere’de Uluslararası Kooperatifler Birliği tarafından düzenlenen 31. Uluslararası Kooperatifler Birliği Kongresi’nde uygulanmasında hala geçerliliği olan yedi adet ilke kabul edilmiştir (Baykal Karaca, 2007, s. 11). Türkiye’de Gümrük ve Ticaret Bakanlığı kapsamında bulunan Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü, bahsedilen ilkeler için şu ayrıntılı açıklama ve bilgilere yer vermiştir (Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü, 2013):

- Ortakların ekonomik katılımı: Kooperatiflerde ekonomik katılım konusunda demokratik bir yaklaşım olduğu gibi bununla beraber farklı yaklaşımlar da mevcuttur. Ekonomik katılımda adaletli davranışlar gözetilir. Ekonomi yönetimi demokratik şekilde yapılır. Ortakların sağladığı sermayenin en azından belirli bir kısmı kooperatifin ortak mülkiyeti olarak kabul edilir. Ortakların genellikle sermaye üzerinden elde ettikleri gelir seviyeleri kısıtlıdır. Kooperatifin faaliyetlerinden elde edilen fazla miktarlar, belirli bir seviyesi paylaştırılmayacak kaynaklar adı altında kooperatif sermayesine eklenir. Bu kaynaklar sonradan kooperatif faaliyetlerine veya diğer faaliyetlere destek sağlama, kooperatif geliştirme ve uygun seviyelerde ortaklara kâr sağlama işlemlerinde kullanılır.

- Ortaklar tarafından gerçekleştirilen demokratik denetim: Kooperatifler, çeşitli eylemler gerçekleştiren ve bazı sonuçlara neden olan yapılardır. Bu yüzden planlama, uygulama ve denetim gibi süreçler belirli bir politik sistem ve karar alma süreçleri

çerçevesinde gerçekleştirilir. Kooperatifi temsil eden seçilmiş kişilerin sorumlulukları kooperatif ortaklarına karşıdır. Her ortak bir oy hakkına sahiptir. Eşit oy sistemi geçerlidir. Demokratik bir anlayış gözetilmektedir.

- Gönüllü ve herkese açık ortaklık: Kooperatifler, insanların doğuştan gelen veya sonradan kazanılan özellikleri nedeniyle hiç kimse için herhangi bir ayrımcılıkta bulunamaz. Ortaklık sorumluluklarını kabul eden, ana sözleşmede yer alan kuralları uyacağını beyan eden herkes kooperatif ortağı olabilir. Bu özellikleri sayesinde kooperatifler herkese açık, gönüllü kuruluşlar olarak kabul edilmektedir.

- Özerklik ve bağımsızlık: Kooperatifler özerk bir yapıya sahiptir. Ortakların yönettiği kuruluşlar olarak ortaya çıkan kooperatifler genellikle kendi kendine yeten bir yapıya sahiptirler. Kooperatifler, demokratik sistemi sürdürme ve kendi özerkliğini koruma şartıyla dış kaynak kullanarak sermaye arttırma veya diğer oluşumlarla anlaşma sağlama eylemlerine girişebilir.

- Topluma karşı sorumlu olma: Ortakların onayladıkları bir programa göre hareket eden kooperatifler, toplumun gelişmesi ve ülkenin kalkınması konusunda büyük yararlar sağlayabilen bir potansiyele sahiptirler.

- Eğitim, öğrenim ve bilgilendirme: Kooperatiflerin ilerleyebilmesi ve gelişebilmesi için yeni bilgilere ihtiyaç vardır. Bu ihtiyacın giderilebilmesi için uygun kişi ve birimlere uygun eğitim ve öğretim hizmeti sağlanmalıdır. Yapılan faaliyetler ve sağlanan iş birlikleri hakkında bilgilendirme yapmak ve bilimsel bilgiler ışığında toplumu doğru noktalara yönlendirmek, bu ilkenin bir gereğidir.

- Kooperatifler arasında iş birliği: Kooperatifler, kendi aralarında çeşitli iş birliklerine giderek yerel ve ulusal kalkınmada anahtar bir rol oynayabilirler. Bu şekilde kendi ortakları da amaçlarına ulaşabilir ve kooperatif daha gelişmiş seviyeyi yakalayabilir.

4.2. KOOPERATİF DESTEK PROJESİ

Uluslararası Çalışma Örgütü'nün 2002 senesinde yayımladığı kooperatifler hakkındaki 193 sayılı öneri kararının 2. paragrafı içerisinde kooperatifler; ortak sosyal, ekonomik ve kültürel gereksinimler ve talepleri demokratik olarak denetlenen bir kurum yolu ile karşılamak üzere gönüllü biçimde birleşen bireylerin oluşturduğu bağımsız bir teşkilattır.

Enerji kooperatifleri; üretim satış, tüketim, enerji dağıtımı ya da enerji sahasına ilişkin diğer hizmetleri hedefleyen yapılanmalardır. Enerji kooperatifleri; kurumların ekonomik, sosyal ya da kültürel gereksinimleri gibi konularda modern ve güvenilir enerji hizmetleri konusunda destek sağlamaktadırlar. Kooperatiflerin enerji üretiminde, enerjinin sağlanmasında ve dağıtılmasında bazı avantajları bulunmaktadır. Çoğunlukla yerel girişimler olduklarından enerji yönlü konularda demokratik yerel denetim bulunmaktadır. Kooperatifler bu denetim esnasında kurumları desteklemektedirler.

Kooperatifler kurumlara enerji bazlı desteklerde bulunmaktadırlar. Kurumun kooperatifleri tercih etmesinin sebebi; kooperatiflerin diğer yapılanmalara göre kurumlara birtakım kolaylıklar sağlamalarıdır. Bu kolaylıklar ve kurumun rekabet sahası içerisinde güçlenmesini sağlayacak özellikler aşağıdaki gibidir:

- İyi Fiyat: Kooperatifler enerji yönünde gerçekleştirecekleri desteklerde kurumlardan diğer özel şirketlere göre daha az maliyet çıkarmaktadırlar.

- Sürdürülebilir Yatırım: Enerji kooperatifi ortağı olmak devamlılık teşkil eden yapılanama da ekonomik ve sosyal yatırım yapmak olarak değerlendirilmektedir.

- Etkili Enerji Politikalarına ve Örneklerine Önderlik Etme

- Yerel Kalkınmanın Teşviki

- Enerji Üretiminde Yerel Seviyeye Taşıma

23 Temmuz 2013 tarihli ve 28723 sayılı Resmi Gazete’de yönetmeliği yayınlanan Kooperatif Destek Projesi kısa adıyla KOOP-DES Projesi, projenin kaynak sağlayıcısı Kalkınma Bakanlığı tarafından henüz kaynak aktarılamadığı için hayata geçirilememiştir. Ancak KOOP-DES Projesinin hayata geçmesiyle birlikte Yenilenebilir Enerji Kooperatiflerinin hem sayısının artacağı hem de mevcut yenilenebilir enerji kooperatiflerinin enerji yatırımlarının büyüyeceği öngörülmektedir.

4.3. YENİLENEBİLİR ENERJİ KOOPERATİFLERİNİN TANIMI VE AMAÇLARI

Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, dünya çapında yaygınlaştırılması ve bu konuda ekonomik bir sürdürülebilirlik sisteminin oluşturulması konusunda birçok ülkede bir araya gelen kooperatifler önemli işlevleri üstlenmektedir. Genellikle belirli bir konuda eksiklik veya bir sorun varsa küçük sermaye ve emek sahipleri bir araya gelerek kooperatifleşme yoluna gitmektedir. Ekonomi tarihinden yaşananalar da bunu doğrular niteliktedir. Özellikle sık sık tekrarlanan petrol krizi sorunu, enerji politikalarının sık sık değişmesi, iklim değişikliklerinin tehlikeli boyutlara varması, enerji fiyatlarının oynaklığı insanları kooperatifleşmeye itmiştir. Birçok gelişmiş ülkenin yenilenebilir enerji kaynaklarına geçiş yapması nedeniyle bu alanda uygulanan teşvik programları bu alanda faaliyet gösteren kooperatifleri daha da cesaretlendirmiştir. Bu teşvik programlarından biri olan Tarife Garantisi Sistemi gibi programlar sayesinde Almanya, ABD, İngiltere, Kanada, Danimarka, Avustralya gibi gelişmiş ülkelerde, yenilenebilir enerji alanında çalışan kooperatiflere talep artmıştır. Bu sayede örneğin, Danimarka ve Almanya gibi ülkelerde bu piyasalar için kurulan işletmelerin önemli bir bölümü kooperatif statüsüne sahip oluşumlardır (Ayanoğlu, 2014).

Gelişmiş birçok ülkede yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı açısından uygulanan önemli bir teşvik sistemi olan Tarife Garantili Program (FIT-Feed-in Tariff)’ın etkin bir şekilde uygulanması bu ülkelerin bu alandaki başarısının önemli kilit noktalarından biri olarak kabul edilmektedir (Ayanoğlu, Enerjide Yerel Kalkınmanın Anahtarı; Enerji Kooperatifleri, (Enerji Kooperatifleri), 2014). Buna göre, yenilenebilir enerji kaynağı ekonomik olarak sürdürülebilir olduğu sürece kamu otoritesi, bu sistemlerden üretilen

elektrik enerjisini rayiç fiyatın üzerinde bir fiyatla uzun süreli alım yapacağını taahhüt etmektedir (Ayanoğlu, 2014).

Türkiye’de yenilenebilir enerji kaynağı üretimi alanında faaliyet gösteren bir kooperatifin elektrik üretimi için özellikle bir lisansa sahip olması gerekmektedir. Ancak bu alanda faaliyet göstermek isteyen tüzel kişiler faaliyetlerine başlamadan önce tesisler ve faaliyetler için Elektrik Piyasası Düzenleme Kurulu’ndan ön lisans ve lisans edinmek zorundadır. Lisans konusundaki mevzuatı belirleyen yasal dayanak ise Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliğidir (Resmi Gazete, 2013).

Kooperatifin ortak sayısı ile tüketim ihtiyaçları üretilmesi gereken enerji miktarı konusunda bazı sınırlamaları beraberinde getirmiştir. Kooperatif ile ilişkilendirilen her bir tüketim tesisi için oluşturulacak üretim tesisinin kurulu gücü 1 MW’ı geçemeyecektir. Ayrıca en fazla 100 ortağı olan bir kooperatif en fazla 1 MW’lık enerji üretimi yapabilirken; 100-500 arası ortağa sahip bir kooperatif en fazla 2 MW; 500-1000 arası ortağa sahip bir kooperatif en fazla 3 MW; 1000’den fazla ortağa sahip bir kooperatif ise en fazla 5MW’lık lisanssız enerji üretebilmektedir.

Bir veya birden fazla gerçek veya tüzel kişinin sorumluluğunda bulunan tesislerde tüketilen elektrik enerjisinin karşılanabilmesi için bu tesislerde tüketilen bütün enerji miktarları toplamına uygun bir elektrik üretim alanı oluşturulur. Lisanssız niteliğe sahip olabilecek bu üretim tesislerinin aynı kişilere bağlı olması veya ortak bir sayaç üzerinden üretimini gerçekleştirmesi gerekmektedir. Ancak Lisanssız Elektrik Üretim Yönetmeliğine göre yenilenebilir enerji üretim kooperatifi aracılığıyla kurulan tesisler için bahsedilen tüketim miktarlarını birleştirme şartı geçersizdir.

Çatı uygulamaları dışında, oluşturulan üretim tesislerinde yapılan tüketim miktarları birleştirmelerinde her trafo merkezi için en fazla 1 MW’lık kapasite seviyesi verilmektedir. Adı geçen yönetmeliği izin verdiği sınırlarda yapılan enerji üretim faaliyetleri sonucunda elde edilen elektrik miktarı ihtiyaçları aşıyorsa, fazla miktarların 5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanunda (Resmi Gazete, 2005) bulunan cetvelde bulunan fiyatlara göre on yıl süreyle satışı mümkündür. Benzer şekilde lisanssız statüde yenilenebilir

enerji kaynağının üretildiği tesislerin beş yıl süreli olarak yerli aksam destek bedeli yardımlarından da yararlanması aynı kanun kapsamında öngörülmüştür. Üretim tesisi işletmeye dahi olduğunda bu süre de başlayabilir (Enerji Enstitüsü, 2008).

Yenilenebilir enerji kaynağı alanında faaliyetleri sürdüren kooperatiflerin kurumlar vergisinden muaf tutulabilmesi için bazı şartları yerine getirmesi gerekmektedir. Bu şartlar; kooperatifin sahip olduğu toplam sermayeden kazançların dağıtımına konu olmaması, yönetim kurulu başkanı ve üyelerine kazanç üzerinden pay dağıtılmaması, yedek akçelerinin ortaklara verilmemesi, faaliyetlerin sadece ortaklar arasında gerçekleştirilmesidir. Ayrıca bu şartların kooperatif ana sözleşmesinde belirtilmesi gerekmektedir. Kurumlar vergisinden muaf tutulan diğer kalemler ise kooperatifinin ortaklarına geri verilen yönetim gideri karşılıkları ve risturnlardır.

Risturnların ortaklara pay edilmesi kâr dağıtım işlemi olarak görülmemektedir. Risturnun nakit veya varlık olarak ödenmesi bu kuralı ortadan kaldırmamaktadır. Bunun gibi birçok avantajın ve desteğin sağlanması Türkiye’de yenilenebilir enerji kaynağı kullanımının yaygınlaştırılması konusunda niyetlerin var olduğunu göstermektedir. Bunun dışında satın alma garanti sürelerinin uzatılması, kredi teşviki, lisanslı üretimlerde de kooperatifleştirmeye önayak olma gibi çalışmaların yapılması yenilenebilir enerji kaynağı sistemini uzun vadeli olarak geliştirecektir.

4.4. DÜNYADA YENİLENEBİLİR ENERJİ KOOPERATİFLERİ

Enerji kooperatiflerinin tarihi 1930’lu yıllara dayanmaktadır. Bu yıllarda özellikle gelişmiş kabul edilen ülkelerde önemli girişim modeli olarak öne çıkmıştır. 1929 yılında başlayan ekonomik krizlerin geniş çaplı zararlara neden olması sonrasında enerji kooperatiflerini önemli bir kalkınma aracı olarak gören ABD, bu fırsatı değerlendirerek kooperatif modelini başarıyla hayata geçirmiştir. Kooperatiflerin kurulumunun zorunluluktan gerçekleştiği yorumu da bu noktada gerçekçi olacaktır. Kırsal bölgelere

elektrik ulaştırılması çok yüksek maliyetlere neden olduğundan bu kooperatif türü kilit bir rol oynayarak oldukça işlevsel bir rol üstlenmiştir. Bu dönemde ortaya çıkan Yeni Düzen anlayışı da bu fikirlerin kamu otoriterleri tarafından paylaşıldığını açıkça ortaya koymuştur. Bu yıllarda temelleri atılan enerji dağıtım ağları sayesinde oluşturulan tesislerin %40'ı şu anda kooperatiflere aittir. Bu tesislerin ulaştırdığı elektrikten ise 42 milyon kişi faydalanmaktadır (National Rural Electric Cooperative Association, 2018).

Dünyanın farklı birçok bölgesinde bulunan enerji kooperatifleri gün geçtikçe daha önemli kurumlar haline gelmektedirler. Devletlerin enerji politikalarında görülen köklü değişimler de bu kooperatif türünün önünü açmaktadır. Enerji fiyatlarının yüksekliği, çevreye verilen kalıcı zararlar, sık sık yaşanan petrol krizleri gibi nedenler, bireyleri ve kurumları yenilenebilir enerji türüne yneltmiiştir. Bunu hayata geçirmenin en önemli yollarından biri de kooperatifleşmedir. Tarife Garantili Sistem gibi teşvik sistemleri de oluşturulan projelerin çok kısa sürede hayata geçirilmesini sağlamıştır. Yerel enerji ihtiyacı, enerji bağımsızlığını kazanma isteği, toplumsal dayanışma anlayışıyla birleşince dünyada çok sayıda yenilenebilir enerji kooperatifi ortaya çıkmıştır (Baywind Energy Cooperative, 2018). Bu kooperatifler, enerji sektörü içinde aynı koşullara sahip olsa da kaynak, ölçek ve yapı bakımından özgün niteliklere sahiptir.

İngiltere'de Robert Owen ve William King bu alandaki ilk kooperatifçilik adımlarını atmışlardır. 1852 yılında yürürlüğe giren İngiltere Sanayi ve İktisat Kuruluşları Kanunu (The Industrail and Provident Sociaties Act), ilk kooperatif kanunu olarak kabul edilmektedir. Önceleri birer dernek gibi görülen kooperatifler bu kanunla birlikte yasal anlamda özgün bir niteliğe kavuşmuşlardır. 2010 yılında kabul edilen Kooperatif, Toplum Faydacı şirketler ve Kredi Birlikleri Kanunu (Cooperative and CommunityBenefit Societies and Credit Union Act) ise yenilenebilir enerji kooperatifleri konusunda daha detaylı bir içeriğe sahiptir (Ayanoğlu, 2013).

İngiltere'de kamu otoriteleri bu tip kooperatiflerin önünü açmak için gerekli çalışmaları düzenli aralıklarla yapmaktadır. Toplumda kooperatifçilik bilincinin gelişmesi arzulanan bir durumdur. Bu istek sayesinde yenilenebilir enerji kooperatifi örneklerinin bu ülkenin her yerinde görmek mümkündür (Ayanoğlu, 2013). 2008 yılına göre %24'lük artışla birlikte bu alanda faaliyet gösteren 43 yenilenebilir enerji kooperatifi

faaliyetlerini ülkenin birçok noktasında gerçekleştirmektedir. Bu kooperatiflere toplam 16 milyon pound yatırım yapılmıştır (The Guardian, 2012).

90'lı yıllarda Cumbria'da kurulan Baywind Enerji Kooperatifi'nin 1997 yılında kurduğu Harlock Hill isimli rüzgâr çiftliği, 1100 evin elektrik ihtiyacını ürettiği 2500 kW'lık enerjiyle sağlamaktadır (Willis & Willis, 2012). Bu kooperatifin 1300'den fazla ortağı vardır. Ortakların koyduğu sermaye sayesinde iki rüzgâr tribünü projesi hayata geçmiştir. Bu sermaye miktarı 1,2 milyon pound seviyesine ulaşmıştır. Tecrübelerini biriktiren kooperatif, 2002 yılında rüzgâr çiftlikleri konusunda çeşitli teşvikler oluşturmak için Energy4All işletmesini kurmuştur. Şu anda bu işletme çatısı altında 7 kooperatif bulunmaktadır. 7000'in üzerinde ise kooperatif ortağı vardır (Ayanoğlu, 2013).

Almanya ise bu alanlar için oluşturulan kooperatifler konusunda dünyada öncü bir konumda bulunmaktadır (Bilek, 2012). Kooperatiflerle ilgili kanun 1889 yılında, çok erken bir tarihte yürürlüğe girmiştir (Ayanoğlu, 2013). Friedrich Wilhelm Raiffeisen ve Herman Schultze-Deltizsch'in oluşturdukları kooperatif modeli kısa sürede etkili olmuştur. Bu modelde bulunan kendi kendine yardım, kendi kendini yönetim, kendini denetim gibi ilkeler etkin kooperatifçiliğin önünü açmıştır (Bilek, 2012). Bireysel uğraşlarla yerine getirilemeyecek faaliyetlerin bir topluluk ile gerçekleştirilmesi de kooperatifçilik anlayışının temelini oluşturmaktadır (Bilek, 2012).

Şu anda Almanya'da yaklaşık olarak 5500 kooperatif ve 18 milyon kooperatif ortağı bulunmaktadır. Bahsedilen kooperatifçilik anlayışı ile yenilenebilir enerji programlarını birleştiren Almanya, enerji uygulamaları konusunda büyük atılımlar gerçekleştirmiştir (Ayanoğlu, 2013). Fosil yakıtları kullanarak enerji üreten işletmelerin tekelci durumu yenilenebilir enerji kooperatiflerine verilen destek sayesinde değişmiştir (Ayanoğlu, 2013). Yaşanana köklü değişimler sonucunda 2011 yılında kurulan kooperatiflerin 170 tanesinin enerji kooperatifleri olması dikkat çekicidir. Şu anda yaklaşık olarak 800 milyon euroluk miktar yenilenebilir enerji alanına yatırım olarak aktarılmıştır. Bu ülkede genellikle yerel halk yararına olarak yapılan enerji yatırımları sonradan kooperatif yapılarına dönüşmektedir (Toke, 2008, s. 1129). En büyük kooperatif olan Greenpeace Enerji 20.000 üyeye ve 100.000'den fazla müşteriye sahiptir (ILO, 2002).

Bu kooperatifin kurulma amacı, enerji piyasasının sunmadığı hizmetleri sunmaya çalışmaktır. Büyük enerji işletmeleri tamamen yenilenebilir kaynaklardan enerji üretmeyi planlamazken, bu kooperatif ilk başta tamamen yenilenebilir kaynaklardan elde edilen enerjiyi 10.000 kişiye ulaştırmayı amaçlamıştır (ILO, 2002). Kooperatif rüzgâr, güneş ve su gibi farklı birçok alternatif enerji kaynağından enerji elde etmeyi amaçlamaktadır. Uzun süredir faaliyette olan kooperatif, üyelerinin enerji ihtiyaçlarını uygun fiyatlarla karşılamaktadır. Nükleer enerji gibi yüksek riskli enerji türlerini kademeli olarak azaltan Almanya uzun vadede, tamamen yenilenebilir enerji üretimine yönelmeyi amaçlamaktadır (ILO, 2002).

4.5. DÜNYADA ENERJİ KOOPERATİFİ UYGULAMALARI

19. yüzyılın sonuyla 20. yüzyılın başlarında kurulmuş olan enerji kooperatifleri, ilk olarak kırsal bölgelere elektrik sağlamayı daha iyi hale getirmek ya da bu alanlara çok daha makul fiyatlar ile elektrik sunmak maksadıyla kurulmuştur.

4.5.1. Bangladeş Kırsal Elektrifikasyon Programı

Gelişmekte olan ülkeler arasında kırsal elektrifikasyon programlarının en etkili olduğu ülkelerden birisi de Bangladeş'tir. 1977'de Bangladeş'in kırsal elektrifikasyon programını başlatmasından önce, elektrifikasyon faaliyetleri Bangladeş Enerji Geliştirme Kurulu aracılığıyla yürütülmekteydi ve yalnızca şehir merkezleri ile sınırlıydı. 1970'li yılların sonunda, ABD'deki kırsal elektrifikasyon örneği örnek alınarak Kırsal Elektrifikasyon Kurulu (K.E.K) kuruldu. Şu an 70 kadar kırsal enerji kooperatifi bulunmaktadır. PBS (Palli Bidyut Samities) olarak bilinen bu girişimler, döşedikleri kablolar ile 47.650 kasabayı elektrik şebekesine ulaştırmıştır. Bu girişimler neticesinde 30 milyon civarı insan elektriğe ulaşmıştır. Bu programın finanse edilebilmesi için 1.4 milyar dolar harcanmıştır. K.E.K, PBS'lere iç gücünün eğitilmesi, fonların tedariki, enerji tesisleri ve uzun vadeli krediler yoluyla yardımcı olmaktadır. İlk

6 Yılında zarar eden PBS'lere direkt olarak sübvansiyon imkanı sunulmaktadır. Bangladeş'teki tek kırsal kooperatif örneği PBS'ler değildir. Ek olarak Kıyı Elektrifikasyonu ve Kadının Kalkınması Kooperatifi (K.E.K.K.K.) de bulunmaktadır. Kooperatif, 1999 yılına 35 kadın tarafından oluşturulmuştur. Projeye Dünya Bankası, Bangladeş'teki Almanya Büyükelçiliği, Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı gibi uluslararası kaynaklardan destek sağlanmıştır. Kooperatif, kuruluşundan bu yana Char Montaz ve 4 komşu adaya enerji sağlamıştır. (Gümrük ve Ticaret Bakanlığı, 2014)

4.5.2. Kamboçya Yerel Enerji Kooperatifi

Kamboçya'nın ilk kırsal enerji kooperatifinin yapımı 2005'te tamamlanmıştır. Bu deneyim ve kooperatif sayesinde "Yerel Enerji Kooperatifi Küçük İşletmeleri ve Geçim Kaynaklarını Geliştirir" projesi yerel katılım üzerine kurulmuştur. Proje, Anlong Tamey isimli, 290 elektriksiz hanesi bulunan kasabada 2006-2007 yılları arasında sürmüştür. Proje tamamlandıktan sonra da sistem verimli bir biçimde çalışmayı sürdürmüştür. Bu model için yenilenebilir biokütle enerjisinden yararlanılması, ormanların üzerindeki olumsuz etkiyi azaltmıştır. Tek bir hanenin elektriğe ulaşmasının maliyeti bu model ile 400 \$ kadardır. Bu pilot projeden elde edilen deneyim incelendiğinde, bu modelin Kamboçya'nın kırsal enerjisi konusundaki genel stratejine eklenmesi önerilmiştir. (Gümrük ve Ticaret Bakanlığı, 2014)

4.5.3. Güney Sudan Yei Elektrik Kooperatifi

Güney Sudan'ın ilk elektrik kooperatifi, ABD Uluslararası Kalkınma Ajansının yürüttüğü Güney Sudan Elektrifikasyon Programı doğrultusunda Yei kasabasındaki pilot proje kapsamında kurulmuştur. Bundan önce bütün Güney Sudan'da yalnızca üç kentte mevcuttu. Elektrik santralinin kurulmasıyla cadde aydınlatma devreleri yerleştirildi ve halk "bir dağıtım tesisi kurup işletebilmek" vasıflarını kazanmaları için eğitildi. Yei Elektrik Kooperatifi, 325'in üzerinde hesaba hizmet sağlamakta ve 16.000'in üzerinde insana hizmet vermektedir. Kooperatif kentteki iş imkanlarını ve

istihdamı arttırarak ekonomik kalkınmaya da yardımcı oldu. (Gümrük ve Ticaret Bakanlığı, 2014)

4.5.4. Amerika Birleşik Devletleri Touchstone Enerji

Touchstone Enerji, Ulusal Kırsal Elektrik Kooperatifleri Birliği'nin (NRECA) programlarından birisidir. Touchstone Enerji, 47 eyalette tüketicilere ait kooperatiflerin ortak markasıdır. NRECA tarafından Latin Amerika, Asya ve Afrika'da kırkın üzerinde gelişmekte olan ülkeye, 100 milyonun üzerinde insana makul fiyatlarla, güvenli elektrik erişimi sağlıyor. Touchstone 4 ana değer üzerine inşa edilmiştir: hesap verme zorunluluğu, inovasyon, topluluğa bağlılık ve bütünlük. ABD'nin kırsal kesiminde enerji kooperatiflerinin önemi büyüktür. Bu kooperatiflerin 47 eyalette 42 milyonun üzerinde insana hizmet verdiği tahmin edilmektedir. Bu kooperatiflerin yaklaşık %90'lık kısmı, yenilenebilir enerji imkanları sunmaktadır. Bu kooperatifler ABD'deki yıllık toplam elektrik enerjisinin %5'lik kısmını tek başına üretirler. (Gümrük ve Ticaret Bakanlığı, 2014)

4.5.5. Finlandiya Eno Kooperatifi

Eno Kooperatifi, Finlandiya'daki 3 biyokütle ısıtma tesisinin işleticisi ve sahibi konumundadır. Ek olarak, tesiste kullanılması maksadıyla odun yongası üretimi de yapmaktadır. Ağaç malzemelerinin %60'lık bölümü, çoğunluğu ormancıların olan 52 kooperatif partneri tarafından üretiliyor. Üretilen ısı enerjisi, okul ve kütüphane gibi alanların ısıtılmasına ek olarak 15 sene süren antlaşmalar aracılığıyla hanelere ve işletmelere satılmaktadır. Tesislerden gelen küller, ormanlarda suni gübre olarak tekrar kullanılmaktadır. Kooperatif sayesinde çevredeki fuel oil kullanımı 1.8 milyon litre düşmüştür. (Gümrük ve Ticaret Bakanlığı, 2014)

4.5.6. Almanya WeilerWärme Kooperatifi

Almanya’da bulunan WeilerWärme kooperatifi, biyokütle merkezi ısıtma merkezi örneklerinden birisidir. Kooperatfin arzusu, enerji şirketlerine ve fosil yakıtlara bağımlı olmadan, düşük masraflarla enerji gereksinimini karşılamaktır. Kooperatif, belediye ile yaptığı 10 yıllık arz garantisi anlaşmasıyla büyük bir başarı elde etmiştir. Fizibilite sürecinde gerek yerel hükümet, gerekse de belediye teknik destek sağlamıştır. (Gümrük ve Ticaret Bakanlığı, 2014)

4.5.7. Danimarka Middelgrunden

Konu rüzgar kooperatifçiliği olduğunda Middelgrunden ilk akla yerlerdendir. Eskiden dünyanın en büyük denizaşırı rüzgar çiftliği olan Middelgrunden, günümüzde dünyanın kooperatif mülkiyetindeki en büyük rüzgar çiftliğidir. 10 tribün kooperatife, 10 tribün ise belediye ve yerel elektrik şirketine aittir. Middelgrunden rüzgar çiftliği, Kopenhag’ın toplam elektrik tüketiminin %4’ünü sunmaktadır. 1996’da Kopenhag Çevre ve Enerji Ofisi tarafından Middelgrunden’de rüzgar enerjisi potansiyeli tanımı yapılmıştır. 1997’de ise kooperatif kurulmuştur. İnşa süreci 2000’de başlamıştır. Bu projeye hükümet kanadın yapılan yegane destek, fizibilite çalışmalarının finansmanı için sunulan avans imkanıdır. Rüzgar Kooperatiflerinin gelişimindeki en önemli pay ise, bizzat Danimarka halkı tarafından rüzgar enerjisine verilen kuvvetli destektir. (Gümrük ve Ticaret Bakanlığı, 2014)

4.6. TÜRKİYE'DE YENİLENEBİLİR ENERJİ KOOPERATİFÇİLİĞİ

Türkiye’de enerji sektörü belli başlı enerji işletmeleri tarafından kontrol edilmektedir. Bu yüzden Türkiye’de enerji alanında büyük bir katılımcılık anlayışı geliştirilememiştir. Enerji sektörü tamamen büyük kârlar elde etme amacıyla hareket etmektedir. Bu alanda yapılan özelleştirme politikaları nedeniyle devletin enerji üretimindeki payı 2015 yılında %21’e düşmüştür. Sermayenin ana etken olduğu enerji piyasasında katılımcılığı arttırmak için kooperatifçiliği geliştirmek uygun yöntemlerden biridir. Enerji tüketimlerinde belirli tasarrufları sağlamak isteyen kişilerin bir araya gelip yeni yöntemler geliştirmesi ve yeni oluşumların ortaya çıkması katılımcılık seviyesini yükseltecektir. Fosil kaynak kullanan büyük enerji tesislerinin kurulumu için büyük sermaye miktarları gerektiğinden bunu sadece belli başlı kişi ve kurumlar gerçekleştirmektedir. Yenilenebilir kaynakların kullanıldığı enerji birimleri için ise daha küçük sermayeler gerektiğinden bu alandaki halk katılımının daha yüksek olması beklenmektedir. Ayrıca bu birimlerin kaynakla aynı yerde kurulması gerekli sermaye seviyesini aşağıya çekecektir.

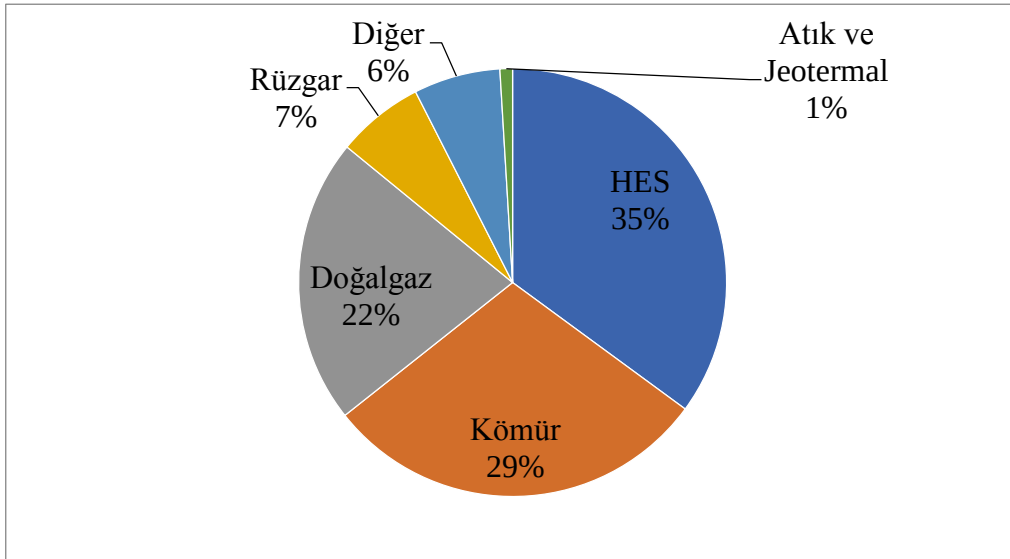
Türkiye’de enerji kooperatifi alanında belirli eksiklikler göze batsa da yapılan mevzuat çalışmaları bu konudaki bazı eksiklikleri gidermiştir. Kendi elektrik tüketimleri için bir araya gelen tüketicilerin, elektrik üretimi amacıyla bir oluşumu başlatması hem sektörde katılımcılık seviyesinin yükseltecektir hem de demokratik bir yapının gelişmesini sağlayacaktır. Türkiye’de bulunan kooperatifler yüksek bir potansiyele sahiptir. Çeşitli kurumlar tarafından açıklanan ilk 100 veya ilk 500 işletme içinde çok sayıda kooperatif yer almaktadır. Kooperatifçilik alanında bir birikimin olduğunu söylemek doğru olacaktır.

Belediyelerin öncülüğünde kurulacak enerji kooperatifleri büyük bir etkinliğe sahip olabilecektir (Resmi Gazete, 2013). Şu anda kooperatifler lisanssız olarak elektrik üretim olanağına sahiptirler. Enerji işletmelerinin sahip olduğu haklara ve lisanslı olarak enerji üretimi yapma olanaklarına aynı şekilde enerji kooperatifleri de sahip olmalıdır.

Bu olanakları iyi bir şekilde değerlendiren bir kooperatif ise üyelerine uygun fiyatlı olacak şekilde enerji sağlamalıdır.

4.7. NİLÜFER YENİLENEBİLİR ENERJİ ÜRETİM KOOPERATİFİ

Nilüfer Yenilenebilir Enerji Üretim Kooperatifi Haziran 2016 tarihinde Bursa'da kurulmuştur. Bu kooperatifin amacı, ortaklarının elektrik enerjisi gereksinimlerini gidermek üzere, elektrik piyasasıyla alakalı ilgili mevzuata uygun bir biçimde yenilenebilir enerji kaynakları üzerinden elektrik enerjisi elde etmektir. Türkiye ekonomisi Dünya'nın 17., Avrupa'nın 6. büyük ekonomisidir. Ekonomik büyüklükle enerji ihtiyacı doğru orantılıdır. Fakat Türkiye enerji gereksinimini ithal kaynaklar üzerinden gidermektedir. 2023 yılında bu ithalat miktarının 106 milyar dolara ulaşacağı öngörülmektedir. 106 milyar dolar ile; 3 adet GAP, 90 metro hattı, 35 000 km. duble yol, 35 adet Boğaz Köprüsü, 6 adet Havalimanı, 25 adet Marmaray inşa edilebilir. Enerji alanındaki ithalatı azaltabilmek için Yenilenebilir Enerji Üretim Kooperatifi büyük önem arz etmektedir. (Nilüfer Belediyesi, 2016)



Şekil 4.1 Türkiye Elektrik Üretimi Kaynakları (Nilüfer Belediyesi, 2016)

Şekil 4.1: Yukarıdaki grafik, Türkiye’de elektrik üretimi için kullanılan kaynakların oranlarını göstermektedir. Buna göre, en yaygın üretim kaynağı HES iken, onu kömür ve doğalgaz kaynakları takip etmektedir. Türkiye’de elektrik üretimi için en az kullanılan kaynak ise atık ve jeotermaldir.

Tablo 4.1 Nilüfer İlçesi Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı (2016-2020)

NİLÜFER İLÇESİ SÜRDÜRÜLEBİLİR ENERJİ EYLEM PLANI (2016-2020)		
	Enerji Tasarrufu (MWh)	Sera Gazı Azaltımı (t CO₂-e)
BİNALAR		
Enerji Kooperatifi (20.000 yeşil ev)	40.000	18.880
Belediye Yenilenebilir Enerjiye Geçiş(RES/GES)	4.600	2.171
Enerji Verimli Kentsel Dönüşüm	200.016	40.230
Enerji Verimli Isı Yalıtım	341.972	68.802
Enerji Verimli Ev Aletleri Projesi	132.925	24.226
Belediye Binalarında Enerji Tasarrufu	1.394	435
Belediye Binalarında Soğutma Gazı Tasarrufu		364
Ara Toplam	720.907	155.108
ULAŞIM		
Metro Kullanımını Destekleme Kampanyası	161.523	43.655
Bisiklet Kullanımının Arttırılması Kampanyası		
Ara Toplam	161.523	43.655
BİLİNÇLENDİRME		
Örnek Çiftlik Kurulması ve Bio-Bozunur Atık Miktarının Azaltılması		8.149
Sanayi, İklim Değişikliği ve Teknoloji Platformu Oluşturulması		
Toplumsal Bilinçlendirme Çalışmaları		
Ara Toplam		8.149
TOPLAM	882.430	206.912

Yukarıdaki tablo, 2016 - 2020 Nilüfer İlçesi sürdürülebilir enerji eylem planını göstermektedir. Buna göre yapılacak toplam enerji tasarrufu miktarı 882.430 MWh iken, toplam sera gazı azaltımı 206.912 t CO₂e olacaktır.

Bir ailede elektrik tüketim durumuna yönelik örnek bir çalışma aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.2 Bir Ailenin Elektrik Tüketim Durumu (Nilüfer Belediyesi, 2016)

Aylık Elektrik Tüketimi	200 kW
Aylık Elektrik Maliyeti	80 TL
Yıllık Elektrik Tüketimi	2.400 kW
Yıllık Elektrik Maliyeti	960 TL
20 Yılda Elektrik Tüketimi	48.000 kW
20 Yılda Elektrik Maliyeti	19.200 TL
20 Yılda CO ₂ Emisyonu	24.000 kg

Yukarıdaki tabloda, bir ailenin aylık, yıllık ve 20 yıllık elektrik tüketimi verileri bulunmaktadır. Buna göre, 20 yılın sonunda bir ailenin toplam CO₂ Emisyonu 24.000 kg'dir.

Tablo 4.3 Bir Ailenin Enerji Kooperatifi İle Elektrik Tüketim Durumu (Güneş Türbini) (Nilüfer Belediyesi, 2016)

1 Ailenin Yıllık İhtiyacı	2.400 kW
Güneş Türbini İhtiyacı	2,5 kW
Maliyet	13.600 TL
Amortisman	(yaklaşık) 10 yıl
Yıllık Üretim	3.060 kW
20 Yıllık Üretim	60.120 kW
Engellenen CO ₂	30.000 kg

Yukarıdaki tabloda, bir ailenin enerji kooperatifiyle elektrik tüketim rakamları bulunmaktadır. Buna göre, bir ailenin yıllık elektrik gereksinimi 2.400 kW'tır. Güneş türbininin elektrik gereksinimi ise 2.5 kW'tır. Diğer taraftan güneş türbini aracılığıyla üretilecek yıllık toplam elektrik enerjisi 3.060 kW'tır. 20 yıllık toplam enerji üretimi ise 60.120 kW olacaktır. Bu sayede engellenen toplam CO₂ miktarı ise 30.000 kg'dir.

Tablo 4.4 Ailenin Enerji Kooperatifi İle Elektrik Tüketim Durumu (Rüzgar Türbini)
(Nilüfer Belediyesi, 2016)

1 Ailenin Yıllık İhtiyacı	2.400 kW
Rüzgar Türbini İhtiyacı	1 kW
Maliyet	6000 TL
Amortisman	(yaklaşık) 6 yıl
Yıllık Üretim	3.200 kW
20 Yıllık Üretim	64.000 kW
Engellenen CO ₂	32.000 kg

Yukarıdaki tabloda, bir ailenin enerji kooperatifiyle elektrik tüketim rakamları bulunmaktadır. Buna göre, bir ailenin yıllık elektrik gereksinimi 2.400 kW'tır. Rüzgar türbininin elektrik gereksinimi ise 1 kW'tır. Diğer taraftan rüzgar türbini aracılığıyla üretilecek yıllık toplam elektrik enerjisi 3.200 kW'tır. 20 yıllık toplam enerji üretimi ise 64.000 kW olacaktır. Bu sayede engellenen toplam CO₂ miktarı ise 32.000 kg'dir.

Tablo 4.5 Bireysel Yenilenebilir Enerji ve Enerji Kooperatifi Karşılaştırması
(Nilüfer Belediyesi, 2016)

	Mevcut Durum	Bireysel Yenilenebilir Enerji	Enerji Kooperatifi (RES)
Başvuru Süreci	-	Zor	Çok Kolay
20 Yılda Üretilen Elektrik	-	61.000 kW	64.000 kW
İhtiyaç Fazlası	-	13.000 kW	16.000 kW
Emisyon Miktarı (CO ₂)	24.000 kk	-6.500 kg	- 8.000 kg
20 Yıllık Maliyet	19.200 TL	13.600 TL	6.000 TL
1 kW Elektriğin Fiyatı	40 kr	20 kr	12 kr
Amortisman Süresi	-	10 Yıl	6 Yıl

Yukarıdaki tabloda, bireysel yenilenebilir enerji ile enerji kooperatifinin karşılaştırması yapılmıştır. Buna göre Enerji kooperatifi; gerek maliyet, gerekse de başvuru süreci açısından çok daha avantajlıdır. Ayrıca kooperatifin 20 yıllık toplam enerji üretimi ve maliyet rakamları da, yine bireysel yenilenebilir enerjiye kıyasla daha avantajlıdır.

4.7.1. Nilüfer İlçesinde Enerji Durumu

Türkiye'deki rüzgar enerjisi potansiyeli 48.000 MW olarak hesaplanmıştır. Bu potansiyelin karşılığı olan toplam alan ülke yüzölçümünün %1.30'luk kısmına denk gelmektedir. (Enerji ve Tabi Kaynaklar Bakanlığı) Türkiye'deki faaliyette olan rüzgar enerji santrallerinin kurulu gücü ise Temmuz 2015 ay sonu itibarıyla 4.192,8 MW'dır (TUREB).

Tablo 4.6 Bursa İline Kurulabilecek Rüzgar Enerjisi Santrali Güç Kapasitesi
(Nilüfer Belediyesi, 2016)

50 m'de Rüzgar Gücü (W/m^2)	50 m'de Rüzgar Hızı (m/s)	Toplam Alan (km^2)	Toplam Kurulu Güç (MW)
300-400	6,8-7,5	686,60	3.418,00
400-500	7,5-8,1	85,22	426,08
500-60	8,1-8,6	5,23	26,16
600-800	8,6-9,5	2,29	11,44
> 800	> 9,5	0,00	0,00
		776,34	3.881,68

Yukarıdaki tablo, Bursa'ya kurulabilecek olası rüzgar enerjisi santrallerinin güç kapasitelerini göstermektedir. Bölgedeki en yaygın rüzgar gücü seviyesi 300-400 W/m^2 , rüzgar hızı 6,8-7,5 m/s'dir. Bu tipteki bölgenin kapladığı toplam alan 686,60 km^2 'dir. Bölgedeki toplam kurulu güç 3.881,68 MW iken, toplam alan 776,34 km^2 'dir.

Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanmış olan, Türkiye'nin Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlası (GEPA) baz alındığında, bir sene içerisindeki toplam güneşlenme süresi 2.737 saat (gün başına 7,5 saat), bir sene içerisindeki toplam gelen güneş enerjisi ise 1.527 $kWh/m^2.yıl$ (gün başına 4,2 kWh/m^2) olarak hesaplanmıştır.

Fotovoltaik sistemlerin daha yaygın bir şekilde kullanımı için gereken 5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynakları Kanunu 29/12/2010 tarihinde revize edilmiş ve 2013 yılında da mevzuat çalışmaları sonlanmıştır. Fotovoltaik sistemlerin maliyetlerin son yıllarda giderek azalması ve verimliliklerinin giderek yükselmesiyle, kullanımın yaygınlaşacağı tahmin edilmektedir. 2013 Yılı lisanslı elektrik üretimi amacıyla EPDK'ya yapılmış olan başvuruların teknik değerlendirme aşamaları sürmekte olup, bu

ilk etapta 600 MW kurulu güce fotovoltaik santral lisansı tahsis edilecektir. İlerleyen yıllarda kapasite kademeli bir biçimde yükseltilecek ve bakanlığımızın 2023 hedefi doğrultusunda; minimum 3000 MW lisanslı PV santral kurulu gücüne erişilecektir. (YEGM, Enerji ve Tabi Kaynaklar Bakanlığı)

2015 yılı Aralık sonu itibariyle lisanssız güneş enerji santrali sayımız 362 ve toplam kurulu gücü 248,8 MW'dır. (www.teias.gov.tr/yukdagitim/kuruluguc.xls) Bursa ili teşvik edilmiş olan iller arasında yer almamaktadır.

Türkiye'nin enerji yoğunluğunun azaltılması ve enerji verimliliği konusunda iyileştirmeler yapılması, kalkınmanın sürdürülebilir olması bakımından önemlidir. Son yıllarda sanayi sektörü enerji tüketimi konusunda çok yüksek bir pay sahibi olsa bile, bina ve hizmetler sektörü de büyük bir paya sahiptir ve ikinci büyük tüketici konumundadır. Teknolojik ilerlemeler sayesinde yükselen enerji verimliliği bir kenara bırakıldığında, iktisadi büyüme ile bağıntılı bir biçimde yaşam standartları (evlerdeki klima, beyaz eşya vb. kullanımının yükselmesi dahil olmak üzere) yükselişini sürdürecektir. Bu sebeple 2021'e gelindiğinde mevcut bina stoklarının %9, konut stoklarınsa %21 kadar yükseleceği tahmin edilmektedir. Bu sebeple, önümüzdeki yıllarda da bina ve hizmetler sektöründeki enerji talebinin benzer bir biçimde yükseleceği öngörülmektedir (ETKB, Binalarda Enerji Verimliliğinin Artırılması Projesi-Bina projeksiyon çalışmaları) Binalarda tüketilen toplam enerjinin hemen hemen %80'lik kısmı ısı gereksiniminden (ısıtma ya da soğutma) meydana gelmektedir.

Arz güvenliğinin arz, talep ve altyapı boyutlarının tümünün optimum derecede yönetilebilmesi, enerji tasarrufu ve verimliliği uygulamalarının gerçekleştirilmesiyle mümkün olur. 2015-2019 Stratejik Planı doğrultusunda, Enerji ve Tabi Kaynaklar Bakanlığına bağlı, bakanlıkla alakalı ve ilişkili kuruluşlarının merkez ve taşra örgütlerinin binalarındaki enerji verimliliğinde 2013 sonu verilerine kıyasla minimum %20'lik bir artış yapılması amaçlanmıştır. Diğer taraftan, kamu uhdesindeki santrallerde gereksinim duyulan bakım, onarım, modernizasyon ve rehabilitasyon uygulamalarının tamamlanmasıyla enerji verimliliği ve tasarrufuna katkı sağlanması amaçlanmıştır. İletim kayıplarının, yerinde üretime destek verilerek azaltılması, dağıtım alanlarındaki kayıp kaçak oranlarının arzulanan derecede azaltılması, genel aydınlatmada yapılacak

tasarruflarla kaynakların daha verimli kullanımı sonucu; iktisadi bakımdan masrafların azalacağı ve verimliliğin yükseleceği, stratejik bakımdan ise dışa bağımlılığın düşeceği tahmin edilmektedir (ETKB 2015-2019 Stratejik Plan).

4.7.2. Nilüfer İlçesi Sera Gazı Emisyon Envanteri

Nilüfer Belediyesi; Avrupa Komisyonun desteklediği, Dünyada 7000 kadar yerel yönetimin taraf olduğu “Covenant of Mayors” Belediye Başkanları Sözleşmesi’ne 2014’te taraf olarak, 2020’ye gelindiğinde CO2 salınımlarını %20 oranında düşürme sözü vermiştir. İlçe emisyonlarının belirlenmesiyle mevcut vaziyetin resminin çekilmesinin ardından Nilüfer Belediyesi “Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı-SEEP” hazırlayıp uzun vadeli hedeflerin gerçekleştirileceği bir yol haritası çizmiştir.

Kent paydaşlarının ortak yürüttüğü çalışmalar neticesinde demokratik bir katılım süreci sonrası ortaya çıkmış olan söz konusu Enerji Eylem Planı (SEEP); Bölgenin kalkınmasına fayda sağlayacak pek çok projeye önemli bir referans kaynağı olacaktır.

Nilüfer İlçesi Karbon Envanteri içerisinde bulunan enerji tüketim verileri, ilçe sınırları içerisindeki 2013’e ait karbon salınımları baz alınıp, Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı Uygulama Kılavuzu- 2010 (EU Covenant of Mayor) prensipleri doğrultusunda, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Paneli (IPCC 2006) metodolojisi ve yardımcı rehberleri kapsamında değerlendirilerek elde edilmiştir.

Bölgeye ait envanterde yönetimin aldığı kararlar doğrultusunda insan eylemleri sonucu ortaya çıkan salınımların hepsi belirli kılavuzlar kullanılarak, şeffaflık ve sorumluluk prensibiyle açıklanarak, SEEP gelişmelerinin sağlıklı bir biçimde izlenmesi için kaydedilmiştir.

Nilüfer Belediyesi’nin yaptırım ve kontrol kapasitesi doğrultusunda bölgeye ait sera gazı salınımları; Yerel yönetimin kendi uygulamalarına ait salınımlarla sorumlu olunan

idari alandaki insan faaliyetlerine ait salınımlar olarak Covenant of Mayors rapor formatı – CoM esas alınıp hazırlanmıştır.

İlçenin karbon emisyonu, CoM kategorileri altındaki salınımların hesaplanması yöntemi ile toplam 746.893,728 ton CO₂-e olarak hesaplanmıştır.

2013 yılı ilçe nüfusu ve Nilüfer Belediyesi'nin topladığı 2013 yılı salınım verilerine bakıldığında kişi başına düşen emisyon miktarının 2,084 ton CO₂-e/yıl olduğu hesaplanmıştır.

Bölge demografik yapısı dikkate alınarak nüfus artış projeksiyonları yapıldığında, 2020 yılına gelindiğinde artış hızının %4,0'ler oranında olacağı öngörülmektedir. Bunun anlamı, 2020 yılına gelindiğinde bölge nüfusu 481.984 kişi, emisyonlarınsa 1.004.817,18 ton CO₂-e olacağıdır.

2020'e kadar hiçbir önlem alınmadan emisyon artışının sürmesi durumunda (BAU) sera gazı salınımları ; 1.004.817 ton CO₂-e /yıl

SEEP uygulanmasıyla verilen taahhüt gereği %20 azalma yapılması durumunda, azalma sonucu oluşacak değer 803.853 ton CO₂-e /yıl olarak öngörülmektedir. Bu bağlamda 2020'nin sonuna kadar bölge bütününde yapılması gereken SEEP iyileştirmeleri kapsamındaki emisyon azaltma miktarı 200. 964 ton CO₂-e / 5 yıl şeklinde hesaplanmıştır. SEEP faaliyetlerine temel oluşturacak çalıştay hazırlık sürecine 2015'in Eylül ayı sonu itibariyle başlanmıştır.

BÖLÜM 5. SONUÇ

Yenilenebilir enerji kaynaklarıyla elde edilecek enerjinin dağıtılması ve kullanılması çevre ve gelecek nesiller için kuşkusuz daha yararlı sonuçları ortaya çıkaracaktır. Fosil yakıtların ortaya çıkardığı geri dönüşsüz zararlar göz önüne alındığında, uzun vadede tamamen yenilenebilir kaynakların kullanılacağı sonucu hayali bir çıkarsama değildir. Bu kaynaklarla oluşturulacak enerji tesisleri farklı ölçeklere sahip olmasının yanında bir bölgenin farklı konumlarında bulunabilir. Ama temiz enerji üretmek, imece usulü olmak gibi belirli bazı ortak özellikleri evrensel düzeyde gözlemlemek mümkündür.

Kaynağın hemen yanı başında kurulacak bir tesis, dağıtım kanalı sayısını azaltacağı için daha az maliyetli olacaktır. Bununla birlikte ekonomik anlamda yerel bölgeye büyük yararlar sağlayacaktır. Ayrıca enerji sisteminde çok sık görülen kayıp oranları azalacaktır. Bu alanda geliştirilecek kooperatifçilik anlayışı sayesinde artışa geçecek olan katılımcılık, demokratik bir yapının toplum tabanında yaygınlaşmasını arttıracaktır. İnsanlar kendi yaşamlarını idame ettirme konusunda en önemli konulardan biri olan enerji politikalarını yürütmede söz sahibi olduğu için sağlıklı bir toplumun temelleri atılmış olacaktır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı sistemi esasen alternatif bir enerji sistemidir. Ancak fosil yakıtların neden olduğu küresel sorunlar gittikçe çözülemez sınırlara geldiği için ana enerji üretim sisteminin yenilenebilir enerji kaynakları olması beklenmektedir.

Çevreyi koruyan, sağlıklı niteliğe sahip olan bu kaynaklar ekonomik anlamda da pratik niteliklere sahiptir. Bunun dışında ülkeler enerji konusunda diğer ülkelere bağımlı olmayacakları için daha dengeli bir politik dünyanın ortaya çıkacağı tahmin edilmektedir. İnsanlar artık yaptıkları birçok ekonomik atılımda öncelikli olarak sosyal sorumluluk konusunu düşünmektedir. Duyarlı insanlık anlayışı ile koşut bir şekilde gelişen sorumluluk duygusu, insanların bir araya gelmesine, katılım göstermesine neden olmaktadır. Ne yapacaklarını düşünen topluluklar ekonomik anlamda kooperatifleşme yoluna giderek bu işletme modelinin faydalarından yararlanmaktadır. Alternatif bir

girişim modeli olarak ortaya çıkan yenilenebilir enerji kooperatifleri özellikle yerel halk tarafından ilgi görmektedir. Türkiye'nin bu alanda ilerleyebilmesi için kooperatifçilik anlayışı etkin bir şekilde halka benimsetilmeli ve toplumsal farkındalık çalışmaları ülke çapında yaygınlaştırılmalıdır.

Enerji yönetim sistemi, enerji performansını geliştirme ve iyileştirme fırsatlarını belirleme gibi süreçlerde en önemli katkıyı sağlayan standarttır. Çalışmada incelenen Nilüfer Yenilenebilir Enerji retim Kooperatifi'nde de üretim hedeflerinin sağlanması kapsamında enerji yönetim sisteminin önemli katkıları olacağı düşünülmektedir. retime geçilme aşamasında enerji yönetim sistemi ile enerji verimliliğine katkı sağlanacağı ve bireysel kullanıcılarda da enerji verimliliğine ilişkin bir bilinç oluşacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Akdoğan, Ö. (2008). Rusya'nın Enerji Politikasının Avrupa Birliği Enerji Güvenliğine Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*. Edirne: Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Altaş, İ. H. (1998, Şubat). Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Türkiye'deki Potansiyelleri. *Enerji, Elektrik, Elektromekanik-3e*(45), 58-63.
- Altay, H., & Nugay, U. (2013). Orta Doğu Bölgesi Enerji Kaynaklarının 21. Yüzyıl Dünya Ekonomisi İçin Stratejik Önemi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*(15), 1-35.
- Aras, B., & Yorkan, A. (2005). *Avrupa Birliği ve Enerji Güvenliği: Siyaset, Ekonomi ve Çevre*. İstanbul: Türk Asya Stratejik Araştırmalar Merkezi (TASAM) Yayını.
- ASHRAE. (1991). Energy Management, Applications Handbook (SI). Chapter 32.
- Aslan, F. (2015). Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Fen Eğitimi Açısından Önemi ve Bu Bağlamda Geliştirilen Rüzgâr Türbini Materyalinin Fen ve Teknoloji Dersi Kazanımları Üzerindeki Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*. Elazığ: Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Ayanoğlu, G. G. (2013). Kooperatiflerde Toplumsal Sorumluluk İlkesi ve Yenilenebilir Enerji Kooperatifleri. *Uzmanlık Tezi*. Ankara: Gümrük ve Ticaret Bakanlığı Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü.
- Ayanoğlu, G. G. (2014). Enerjide Yerel Kalkınmanın Anahtarı; Enerji Kooperatifleri, (Enerji Kooperatifleri). *Tematik Ticaret ve Mevzuat Araştırmaları Dergisi*, 2013(2), 1-10.
- Aydın, G., & Karakurt, İ. (2009). Yeraltı Kömür Damarlarından Üretilen Metanın Kullanım Teknolojileri. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 15(1), 129-136.
- Aydın, İ. (2013). Balıkesir'de Rüzgâr Enerjisi. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 18(29), 29-50.
- Batı, O. (2013). Türkiye'de Sürdürülebilir Kalkınma ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları. *Doktora Tezi*. İstanbul: Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

- Baykal Karaca, Z. (2007). Tüketici Kooperatifleri. *Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul.
- Baywind Energy Cooperative. (2018). *About Us*. Ocak 10, 2018 tarihinde <http://www.baywind.coop>: <http://www.baywind.coop/about-us-3/> adresinden alındı
- Bedeloğlu, A., Demir, A., & Bozkurt, Y. (2010). Fotovoltaik Teknolojisi: Türkiye ve Dünyadaki Durumu, Genel Uygulama Alanları ve Fotovoltaik Tekstiller. *Tekstil Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 4(2), 43-58.
- Bilek, A. (2012, June). *Revitalizing Rural Communities through the Renewable Energy Cooperative*. Ocak 10, 2018 tarihinde <https://us.boell.org>: https://us.boell.org/sites/default/files/downloads/Bilek_EnergyCooperatives.pdf adresinden alındı
- Bilge Koçak, S. (2017). *B Grubu Metalleri (Geçiş Metalleri)*. Aralık 17, 2017 tarihinde <https://acikders.ankara.edu.tr>: [https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/6600/mod_resource/content/0/\(7.%20Konu\).pdf](https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/6600/mod_resource/content/0/(7.%20Konu).pdf) adresinden alındı
- Bilginoğlu, M. A. (1991). Gelişmekte Olan Ülkelerde Enerji Sorunu ve Alternatif Enerji Politikaları. *Erciyes Üniversitesi İİBF Dergisi*, 9, 122-147.
- Bilginoğlu, M. A. (2012). Türkiye'nin Enerji Sorunları ve Çözüm Arayışları. *Sunum Metni*. Kayseri: Erciyes Üniversitesi Stratejik Araştırmalar Merkezi (ERUSAM).
- BP. (2015, June). *BP Statistical Review of World Energy*. Aralık 16, 2017 tarihinde <https://www.bp.com>: <https://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/energy-economics/statistical-review-2015/bp-statistical-review-of-world-energy-2015-full-report.pdf> adresinden alındı
- BP. (2016). *BP Energy Outlook 2016*. Aralık 21, 2017 tarihinde <https://www.bp.com>: <https://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/energy-economics/energy-outlook-2016/bp-energy-outlook-2016.pdf> adresinden alındı
- BP. (2017). *BP Statistical Review of World Energy*. Aralık 16, 2017 tarihinde <https://www.bp.com>: <https://www.bp.com/content/dam/bp/en/corporate/pdf/energy-economics/statistical-review-2017/bp-statistical-review-of-world-energy-2017-full-report.pdf> adresinden alındı

- Çıtak, E. (2014). Dünya Petrol Piyasasındaki Değişimlerin İncelenmesi ve Gelecek Projeksiyonu. *Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi Enerji Enstitüsü.
- Çıtak, E., & Kılınç Pala, P. B. (2016). Yenilenebilir Enerjinin Enerji Güvenliğine Etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 25(3), 79-102.
- Çiftçi, M. (2015). Türkiye'de Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Güneş Enerjisi Potansiyeli ve Yerel Yönetimlerde Kullanımının Swot Analizi. Örnek: Bursa Gürsu Belediyesi. *Yüksek Lisans Tezi*. Ankara: Türk Hava Kurumu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Dağcı, K., & Çaman, E. (2013). Enerji Politikaları ve Enerji Güvenliği Perspektifinden Avrupa Birliği'nin Orta Asya Politikası. *Orta Asya ve Kafkasya Araştırmaları (OAKA) Dergisi*, 8(16), 21-48.
- DEKTMK. (2014, Ocak). *Enerji Raporu 2013*. Aralık 21, 2017 tarihinde <http://www.dektmk.org.tr>: <http://www.dektmk.org.tr/upresimler/Enerji-Raporu-2013.pdf> adresinden alındı
- Dikmen, A. Ç. (2005). AB'de Enerji ve Çevre. *MMOB Türkiye V. Enerji Sempozyumu* (s. 575-586). Ankara: TMMOB.
- Dinçer, F. (2011). Türkiye'de Güneş Enerjisinden Elektrik Üretimi Potansiyeli-Ekonomik Analizi ve AB Ülkeleri ile Karşılaştırmalı Değerlendirme. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Mühendislik Dergisi*, 14(1), 8-17.
- Duran, H., & Yılmaz, K. K. (2011). Devi Bağlayan Bağlar: Çin'in Orta Asya Enerji Kaynaklarındaki Çıkarı. *Avrasya Ekonomileri Üzerine Uluslararası Konferans* (s. 36-43). Bışkek: Avrasya Ekonomistler Derneği.
- Durmuşoğlu, S. (2016). 21. Yüzyılın Enerji Denklemi ve Türkiye. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*(29), 283-303.
- Dursun, S. (2009). Avrupa Birliği'nin Enerji Politikası ve Türkiye. *Doktora Tezi*. Ankara: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Duru, O. (2007). Türkiye'de Kömür İthalatı Deniz Taşımacılığı Arz-Talep Analizi. *Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- EEO. (1993). *Energy Audits for Buildings, Best Practice Programme, Fuel Efficiency Booklet 1*. İngiltere: Energy Efficiency Office, Department of The Environment.

- Efegil, E. (2000). Washington'un Hazar Havzası Politikası ve Türkiye. *Avrasya Dosyası*, 6(2), 187-202.
- EIA. (2017, May 8). *Oil Imports and Exports*. Aralık 22, 2017 tarihinde <https://www.eia.gov>:
https://www.eia.gov/energyexplained/index.cfm?page=oil_imports adresinden alındı
- EMO (2015). ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi, Nisan 20, 2018 tarihinde http://www.emo.org.tr/ekler/1e9a35c8a1d9357_ek.pdfISO adresinden alındı
- Enerji Enstitüsü. (2008). *Lisanssız Elektrik Üretim Rehberi*. Ocak 10, 2018 tarihinde <http://enerjienstitusu.com>: <http://enerjienstitusu.com/elektrik-piyasasi-lisanssiz-elektrik-uretimi-rehberi/> adresinden alındı
- Enerji Enstitüsü. (2016, Mart 8). <http://enerjienstitusu.com>. Aralık 21, 2017 tarihinde Yenilenebilir enerji kapasitesi 2015'te yüzde 8.3 arttı: <http://enerjienstitusu.com/2016/04/08/yenilenebilir-enerji-kapasitesi-2015te-yuzde-8-3-artti/> adresinden alındı
- Erbil, Y. (2010). Rusya-Ukrayna Doğal Gaz Krizi ve Enerji Güvenliği. *Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul: Kadir Has Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Gök, E. (2013). Renewable Energy Planning in Turkey with a Focus on Hydropower. A Thesis Submitted to the Graduate School of Natural and Applied Sciences. Ankara: Middle East Technical University.
- Güler, Ö. (2006). Türkiye'de Rüzgar Enerjisinin Durumu ve Geleceği. *Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi Türkiye 10. Enerji Kongresi* (s. 143-151). İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi .
- Gümrük ve Ticaret Bakanlığı (2014). *Temiz Enerji ve Enerjiye Erişimde Kooperatifler*. Nisan 10, 2018 tarihinde <http://koop.gtb.gov.tr/data/55cdd6621a79f525043b717a/ILO%20ENERJ%C4%B0%20KOOPERAT%C4%B0FLER%C4%B0%20RAPORU.pdf> adresinden alındı.
- Gündüzhev, A. (2013). Rusya Federasyonu'nun Kafkasya Politikaları ve Bölge Enerji Güvenliği. *Yüksek Lisans Tezi*. Kocaeli: Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

- Gürdal, G., & Yalçın, M. N. (1992). Türkiye 8. Kömür Kongresi Bildiriler Kitabı. *Kömürde Gaz Birikmesini Kontrol Eden Parametreler-Genel Bakış*. Zonguldak: TMMOB.
- haberler.com. (2015, Aralık 22). *Petrol Fiyatlarındaki Düşüş Rusya'yı Korktuğu Sona Sürüklüyor*. Aralık 22, 2017 tarihinde <https://www.haberler.com:https://www.haberler.com/petrol-fiyatlarindaki-dusus-rusya-korktugu-sona-7990080-haberi/> adresinden alındı
- Hepbaşlı, A. (1999). Nasıl Bir Enerji Verimliliği Müşavirliği? 18. *Enerji Tasarrufu Haftası Ulusal Enerji Verimliliği Kongresi, 3-5 Şubat 1999*, (s. 24-48). Ankara.
- Hepbaşlı, A. (2000). Sanayide Enerji Yönetim Programına Sistematiik Yaklaşım. *Tesisat Mühendisliği Dergisi*(57), 38-52.
- Huang, H., & Yan, Z. (2009). Present Situation and Future Frospect of Hydropower in China. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 13(6-7), 1652-1656.
- IEA. (2014). *Energy Policies of IEA Countries European Union*. Aralık 20, 201 tarihinde https://www.iea.org:https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/EuropeanUnion_2014.pdf adresinden alındı
- ILO. (2002, June 20). *Promotion of Cooperatives Recommendation, 2002*. Ocak 10, 2018 tarihinde http://www.ilo.org:http://www.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_ILO_CODE:R193 adresinden alındı
- KALDER. (2018). *ISO 50001: 2011 Enerji Yönetim Sistemi (EnYS) Standardı*. Nisan 2, 2018 tarihinde http://www.kalder.org/iso_50001_2011_enerji_yonetim_sistemi_enys_standardi adresinden alındı
- Karadağ, Ç., Gülsaç, I. I., Ersöz, A., & Çalışkan, M. (2009). Çevre Dostu ve Temiz: Yenilenebilir Enerji Kaynakları. *Bilim ve Teknik*(487), 24-27.
- Keskin, H. (2009). Stratejik Açından Avrupa Birliği Enerji Politikası ve Uluslararası Güvenlik Sistemine Etkisi. *Yayınlanmamış Doktora Tezi*. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Khan, A. (2009). Potential to Use Biomass for Bio-Energy in Ontario. *Guelph Engineering Journal*, 2, 39-44.

- Kınık, B. (2009). Enerji Arzı Güvenliği Açısından Avrupa Birliği-Türkiye İlişkileri. *Yüksek Lisan Tezi*. İstanbul: Bahçeşehir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Klug, H. G., & Reinhard, F. (2001). Cryoplane: Hydrogen Fueled Aircraft-Status and Challenges. *Air & Space Europe*, 3(3-4), 252-254.
- Koç, E., & Şenel, M. C. (2013). Dünyada ve Türkiye'de Enerji Durumu Genel Değerlendirme. *Mühendis ve Makina*, 54(639), 32-44.
- Kona, G. (2004). Orta Doğu Petrolü ve Büyük Güçler. *Jeopolitik Hakemli Dergi*(10), 77-86.
- Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü. (2013, Temmuz 24). *Kooperatifçilik İlkeleri*. Ocak 10, 2018 tarihinde <https://koop.gtb.gov.tr>: <https://koop.gtb.gov.tr/kooperatifler-hakkinda/kooperatifcilik-ilkeleri> adresinden alındı
- Korhan, H. (2010). Enerji Güvenliği ve Türkiye. *Doktora Tezi*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Kükrer, B. (2007). Hidrojen Enerjisinin Gelişme Potansiyeli ve Türkiye Ekonomisi Açısından Değerlendirilmesi. *Yüksek Lisans Tezi*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Külebi, A. (2007). *Türkiye'nin Enerji Sorunları ve Nükleer Gerekliklik*. Bilgi Yayınevi: İstanbul.
- Külekçi, Ö. C. (2009). Yenilenebilir Enerji Kaynakları Arasında Jeotermal Enerjinin Yeri ve Türkiye Açısından Önemi. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 1(2), 83-91.
- Ladanai, S., & Vinterbäck, J. (2009). *Global Potential of Sustainable Biomass for Energy*. Aralık 17, 2017 tarihinde <https://www.researchgate.net>: https://www.researchgate.net/publication/48343698_Global_potential_of_sustainable_biomass_for_energy adresinden alındı
- Langsdorf, S. (2011). *EU Energy Policy: From the ECSC To The Energy Roadmap 2050*. Köln: Heinrich Böll Stiftung Publication.
- Makarychev, A. S. (2006). Russia's Energy Policy Between Security and Transparency. *PONARS Memo*(No. 425). Nizhny Novgoro: Nizhny Novgorod Linguistic University.
- MEB. (2011). *Muhasebe ve Finansman - Kooperatifler*. Ankara: MEB.

- mevzuat.gov.tr. (1969, Nisan 24). *Kooperatifler Kanunu*. Ocak 10, 2018 tarihinde <http://www.mevzuat.gov.tr>:
<http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.1163.pdf> adresinden alındı
- Ministry of Energy of The Russian Federation. (2010). *Energy Strategy of Russia*. Moscow: Ministry of Energy of the Russian Federation Publication.
- Mohtasham, J. (2015). Review Article-Renewable Energies. *Energy Procedia*, 74(2015), 1289-1297.
- Moule, A. (2010). Power From Plastic. *Current Opinion in Solid State Materials Science*, 14(6), 123-130.
- National Rural Electric Cooperative Association. (2018). *Interactive Maps*. Ocak 10, 2018 tarihinde <https://www.cooperative.com>:
<https://www.cooperative.com/public/maps/Pages/default.aspx> adresinden alındı
- Nilüfer Belediyesi (2016). Bursa Nilüfer Belediyesi Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı Nisan 20, 2018 tarihinde http://www.nilufer.bel.tr/dosya_yoneticisi/enerjieylem.pdf adresinden alındı
- Nilüfer Belediyesi (2016). Nisan 20, 2018 tarihinde S.S.Nilüfer Yenilenebilir Enerji Üretim Kooperatifi_2019.ppt dosyasından alındı.
- nukte.org. (2017). *Rüzgar Enerjisi*. Aralık 18, 2017 tarihinde <http://www.nukte.org>:
<http://www.nukte.org/ruzgarenerji> adresinden alındı
- on5yirmi5.com. (2013, Nisan 25). Aralık 16, 2017 tarihinde <http://www.on5yirmi5.com>:
<http://www.on5yirmi5.com/haber/yasam/cevre/126075/toryum-nedir-toryum-ne-ise-yarar.html> adresinden alındı
- Özçelik, S. (2013). Türkiye-Amerika Birleşik Devletleri-Irak İlişkileri: Bermuda Şeytan Üçgeni-2000-2007 Dönemi Boyunca Kuzey Irak, Jeopolitik ve PKK. *Çankırı Karatekin Üniversitesi Uluslararası Avrasya Strateji Dergisi*, 2(1), 27-46.
- Özer, R. (2015). Kozaklı (Nevşehir) Sahası Jeotermal Enerji Kapasitesinin Belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*. Aksaray: Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Öztürk, İ., & Karbuz, S. (2006). Türkiye'nin Enerji Ekonomisi ve Petrolün Geleceği. *Araştırma Raporları*: 49. MÜSİAD.

- Öztürk, Z. (2012). Ortadoğu'ya Yönelik Politikalar, Türkiye ve Ekonomik İstikrar. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 8(17), 102-114.
- Pamir, N. (2016). *Enerjinin İktidarı*. İstanbul: Hayykitap Yayıncılık.
- Pekaçar, M. (2018). *ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi*. EMO: http://www.emo.org.tr/ekler/1e9a35c8a1d9357_ek.pdf adresinden alındı
- Pirinççi, F. (2008). Soğuk Savaş Sonrasında ABD'nin Orta Asya Politikası: Beklentiler ve Gerçeklikler. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 63(1), 207-235.
- Resmi Gazete. (2005, Mayıs 10). Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun. (Kanun No. 5346).
- Resmi Gazete. (2013, Kasım 2). Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliği. (Sayı: 28809). <http://www.resmigazete.gov.tr> adresinden alındı
- Rifkin, J. (2014). *Üçüncü Sanayi Devrimi*. (P. Sıral, & M. Başekim, Çev.) İstanbul: İletişim Yayınları.
- Saygın, H., & Çelik, C. (2011). *Jeoenerjik Bakış AB Bağlamında Jeoenerji Politikalarında Jeo-Enerji Alanları*. İstanbul: İstanbul Aydın Üniversitesi Yayınları.
- Shimizu, Y. (1998). *To Learn How to Collect Data of Maintenance and to Apply Energy Conservation*, Kyushu International Center. Kitakyushu, Japonya: JICA&KITA.
- Shinkawa, N. (1998). *An Outlook for Energy in Energy Conservation Point of View*, Kyushu International Center. Kitakyushu, Japonya: JICA&KITA.
- Smith, C. B. (1997). Electrical Power Management in Industry. F. K. West içinde, *Handbook of Energy Efficiency* (s. 641-668). USA: CRC Pres, Inc.
- Sungur, B., Özdoğan, M., Topaloğlu, B., & Namlı, L. (2017). Küresel Enerji Tüketimi Bağlamında Mikro Kojenerasyon Sistemlerinin Teknik ve Ekonomik Değerlendirilmesi. *Engineer*, 58(686), 1-20.
- Şahbazov, R. (2009). Avrupa Birliğinde Genişleme Stratejisi Çerçevesinde Yeni Komşuluk Politikası (Güney Kafkasya Ülkeleri Yönünden Bir Değerlendirme). *Doktora Tezi*. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Şenel, M. C. (2012). Rüzgâr Türbinlerinde Güç İletim Mekanizmalarının Tasarım Esasları-Dinamik Davranış. *Yüksek Lisans Tezi*. Samsun: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2012). *İklim Değişikliği Eylem Planı 2011-2023*. Aralık 24, 2017 tarihinde https://www.kuzka.gov.tr:https://www.kuzka.gov.tr/dosya/iklim_degisikligi_eylem_plani_2011-2023.pdf adresinden alındı
- T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. (2015). *2015-2019 Stratejik Planı*. Aralık 24, 2017 tarihinde <http://www.enerji.gov.tr:http://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2f1%2fDocuments%2fStratejik+Plan%2fETKB+2015-2019+Stratejik+Plani.pdf> adresinden alındı
- T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. (2017). *Uranyum ve Toryum*. Aralık 17, 2017 tarihinde <http://www.enerji.gov.tr: http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Uranyum-ve-Toryum> adresinden alındı
- T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. (2014, Aralık). Türkiye Ulusal Yenilenebilir Enerji. *Eylem Planı*. T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı.
- T.C. Kalkınma Bakanlığı. (2012). *Türkiye Sürdürülebilir Kalkınma Raporu Geleceği Sahiplenmek*. Aralık 14, 2017 tarihinde <http://www.enver.org.tr: http://www.enver.org.tr/UserFiles/CKUpload/Upload/rapor-TR%201-Turkiye%20Surdurulebilir%20Kalk%C4%B1nma%20Raporu-Gelece%C4%9Fi%20Sahiplenmek%202012.pdf> adresinden alındı
- Taner, A. C. (2017). *Gelecekteki Enerji Kaynak Çeşitliliği*. Aralık 18, 2017 tarihinde <http://www.nukte.org: http://www.nukte.org/node/178> adresinden alındı
- The Guardian. (2012, January 6). *The Communities Taking Renewable Energy into their Own Hands*. Ocak 10, 2018 tarihinde <https://www.theguardian.com:https://www.theguardian.com/environment/2012/jan/06/communities-renewable-energy> adresinden alındı
- TÜV SÜD. (2018). *ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi*. Nisan 2, 2018 tarihinde <https://www.tuv-sud.com.tr/tr-tr/merkez/faaliyetlerimiz/denetim-sistem-sertifikasyonu/iso-50001-enerji-yoenetim-sistemi-sertifikasyonu> adresinden alındı
- TMMOB Makina Mühendisleri Odası. (2006, Mart). *Türkiye'nin Doğal Gaz Temin ve Tüketim Politikalarının Değerlendirilmesi Raporu*. Aralık 16, 2017 tarihinde <https://www.mmo.org.tr:https://www.mmo.org.tr:https://www.mmo.org.tr>

https://www.mmo.org.tr/sites/default/files/gonderi_dosya_ekleri/180cffd6a8e829d_ek.pdf adresinden alındı

TMMOB Makine Mühendisleri Odası. (2012, Nisan). *Türkiye'nin Enerji Görünümü*. Aralık 17, 2017 tarihinde http://www1.mmo.org.tr:8080/resimler/dosya_ekler/dd924b618b4d692_ek.pdf adresinden alındı

Toke, D. (2008). Wind Power Deployment Outcomes: How Can We Account for the Differences? *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 12(4), 1129-1147.

Toman, M., & Akman, H. (2014). Küresel Teröre Karşı Savaş Doktrinin Oluşumu ve Ortadoğu'ya Yansımaları. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7(35), 297-316.

Torunoğlu Gedik, Ö. (2015). Türkiye'de Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Çevresel Etkileri. *Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

TSE. (2018). 50001 - *Enerji Yönetim Sistemi*. Nisan 2, 2018 tarihinde <https://www.tse.org.tr/IcerikDetay?ID=87&ParentID=67> adresinden alındı

Tutar, F., & Eren, M. V. (2011). Geleceğin Enerjisi: Hidrojen Ekonomisi ve Türkiye. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 3(6), 1-26.

Üçok, M. D. (2012). 2000 Sonrası Dönemde ABD ve RF'nin Gürcistan'a Yönelik Enerji Politikalarının Ekonomi-Politik Kuram Çerçevesinde Analizi. *Doktora Tezi*. İstanbul: T.C. Genelkurmay Başkanlığı Harp Akademileri Komutanlığı Stratejik Araştırmalar Enstitüsü.

Ünal, M. C. (2011). Rus Dış Politikasında Enerjinin Rolü ve AB Enerji Politikasına Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*. Ankara: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Varol, T. (2012). Analysis Of Russian Foreign Energy Policy. *Doctoral Thesis*. İstanbul: Yeditepe University Institute of Social Sciences.

Willis, R., & Willis, J. (2012). *Co-operative renewable energy in the UK: A Guide to this Growing Sector*. Ocak 10, 2017 tarihinde https://www.uk.coop/sites/default/files/uploads/attachments/renewableenergy_0_0_0.pdf adresinden alındı

- Witte, L. C., Schmidt, P. S., & Brown, D. R. (1988). *Industrial Energy Management and Utilization, Bölüm 4*. USA: Hemisphere Publishing Corporation.
- Yılmaz, H. İ. (2016). Ortadoğu'nun Jeo-Ekonomik Önemi ve ABD'nin Ortadoğu Politikasının Ekonomik Nedenleri. *Tesam Akademi Dergisi*, 3(1), 99-128.
- Yaman, Y. (2007). *Enerji Tasarrufu ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları*. İstanbul: Birsen Yayınevi.



ÖZGEÇMİŞ

1987 yılında Balıkesir’de doğdum. İlköğretim ve lise eğitimimi Sivas’ta tamamladıktan sonra üniversite eğitimi almak amacıyla Düzce’ye gittim. 2010 yılında Düzce Üniversitesi Turizm İşletmeciliği ve Otelcilik lisans programından mezun oldum. 2015 yılında Okan Üniversitesi İşletme yüksek lisans programına ve 2016 yılında Atatürk Üniversitesi Sosyal Hizmet lisans programına başlayarak öğrenim hayatıma devam ettim. 2013 yılında Gümrük ve Ticaret Bakanlığı’nın açtığı sınavla memur olmaya hak kazandım. Aynı yıl Bursa’da başladığım bu görevime, halen devam etmekteyim.