

KARABÜK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
ULUSLARARASI POLİTİK EKONOMİ ANA BİLİM DALI

ULUSLARARASI POLİTİK EKONOMİ BAĞLAMINDA YENİLENEBİLİR
ENERJİ POLİTİKALARI:
DESERTEC PROJESİ ÖRNEĞİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan
Yasemin BOZKURT

Tez Danışmanı
Yrd. Doç. Dr. Latif PINAR

Karabük
Şubat, 2017




Bu alışma Karabük Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir. Proje Numarası: KBÜ-BAP-16/1-YL-178

“This work was supported by Scientific Research Projects Coordination Unit of Karabük University. Project Number: KBÜ-BAP-16/1-YL-178

TEZ ONAY FORMU

Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Yasemin BOZKURT'a ait “**Uluslararası Politik Ekonomi Bağlamında Yenilenebilir Enerji Politikaları: Desertec Projesi Örneği**” isimli bu tez çalışması tez kurulumuz tarafından Uluslararası Politik Ekonomi Ana Bilim Dalı Başkanlığı Yüksek Lisans programı tezi olarak oybirliği/oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

	Akademik Unvanı, Adı ve Soyadı	İmzası
Tez kurulu Başkanı:	Yrd. Doç. Dr. Ersin MÜEZZİNOĞLU	
Üye:	Yrd. Doç. Dr. Sezgin MERCAN	
Danışman Üye:	Yrd. Doç. Dr. Latif PINAR	

Tez Sınavı Tarihi: 24.02.2017

DOĞRULUK BEYANI

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Uluslararası Politik Ekonomi Bağlamında Yenilenebilir Enerji Politikaları: Desertec Örneği” başlıklı bu çalışmayı bilimsel araştırma ve ahlak kurullarına uygun olarak tamamladığımı, istifade ettiğim eserleri metinde ve kaynakçada belirttiğimi ve tüm çalışmayı herhangi bir yola başvurmaksızın kendi gayretimle yazdığımı beyan eder, aksi bir durumun saptanması durumunda ortaya çıkacak yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim. 24/02/2017

Yasemin BOZKURT

ÖNSÖZ / TEŞEKKÜR

Ekonomik kalkınmanın ve gelişimin temelini teşkil eden enerji meselesi, özellikle de sanayi devrimi sonrası insanoğlunun temel ihtiyaçlarından birisi haline gelmiştir. Bu tez çalışmasında enerji ihtiyacını karşılamada, fosil kaynaklardan yenilenebilir enerji kaynaklarına dönüşüm olmasıyla birlikte, yenilenebilir kaynaklara uluslararası politikalar çerçevesinde yer verilmiş ve yeni ve bir o kadar da büyük bir proje olan, AB-MENA ortaklığına dayanan Desertec Projesi detaylarıyla ele alınmıştır.

Tez çalışmamda, danışmam hocam Yrd. Doç. Dr. Latif Pınar'a, çalışmamı okuma zahmetine girerek düzeltmeleriyle titizlikle ilgilenen hocam Yrd. Doç. Dr. Hatice Bahar Aşcı'ya bu süreçteki destekleri için çok teşekkür ediyorum. Eğitimimin her aşamasında olduğu gibi bu süreçte de desteklerini sürekli hissettiğim ve her türlü zorluğa katlanan annem, babam, ablam ve kardeşime ayrıca teşekkürü boç bilirim. Bu konuyu tercih etmemde ve gayretle devam etmem hususunda 2011 yılında Dünya Siyaset Konferansında tanışmamızdan itibaren irtibatını devam ettirerek motivasyonumu sürekli diri tutan, bu alandaki fikirlerini paylaşan Hindistan Enerji ve Petrol Bakanlığı eski müsteşarı Anil Razdan'a da bilhassa müteşekkirim.

Yasemin BOZKURT

İTHAF

En değerlilerim; annem, babam, ablam ve kardeşime.

İÇİNDEKİLER

DOĞRULUK BEYANI	i
ÖNSÖZ	ii
İTHAF	iii
İÇİNDEKİLER	iv
KISALTMALAR	vi
TABLOLAR LİSTESİ	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ	ix
GİRİŞ	1
BİRİNCİ BÖLÜM	11
KURAMSAL VE KAVRAMSAL ÇERÇEVE	11
1.1. TEORİYE GİRİŞ	11
1.2. KAVRAMSAL TEMELLER	17
1.2.1. Fosilizm	17
1.2.2. Yeşil Kapitalizm	19
İKİNCİ BÖLÜM	21
SÜRDÜRÜLEBİLİR VE YENİLENEBİLİR ENERJİ	21
2.1. BİRİNCİL VE İKİNCİL ENERJİ ÜRÜNLERİ	23
2.2. SÜRDÜRÜLEBİLİR VE YENİLENEBİLİR ENERJİ KAVRAMLARI 27	
2.2.1. Yenilenebilirler ve Atıkların Sınıflandırılması	29
2.3. YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI	31
2.3.1. Hidrolik	33
2.3.2. Rüzgâr Gücü	35
2.3.3. Jeotermal	41
2.3.4. Biyokütle	43
2.3.5. Güneş	45
2.4.1. CSP Teknolojisi	51
2.4.2. Hidrojen (Hidroelektrik) Enerjisi	52

2.4.3. Batarya Teknolojileri	53
2.4.4. Aydınlatma Teknolojileri.....	54
2.4.5. Karbon Yakalama ve Depolama	54
2.4.6. Dalga Enerjisi Teknolojisi	56
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	60
ENERJİ VE ULUSLARARASI POLİTİKA	60
3.1. ULUSLARARASI POLİTİKADA YENİLENEBİLİR ENERJİ	60
3.2. DÜNYA ENERJİ TÜKETİMİ	65
3.2.1. Enerji ve Avrupa Birliği	69
3.3.2. Türkiye’de Enerji.....	73
3.3. YENİLENEBİLİR ENERJİ GÖSTERGELERİ	77
3.3.1. 2016 Yılı İtibariyle Enerji Piyasalarındaki Durum.....	77
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	80
DESERTEC PROJESİ	80
4.1. DESERTEC PROJESİNE GİRİŞ	80
4.2. DESERTEC	85
4.2.1. Teknik Özellikler	88
4.2.2. Muhtemel Teknik ve Ekonomik Engeller.....	92
4.2.3. Siyasal Engeller	94
4.2.4. Desertec Vakfı	95
4.2.5. Desertec Ticari Teşebbüsü (DII).....	99
4.3. DESERTEC VE AKDENİZ GÜNEŞ ENERJİSİ PLANI	101
4.4.1. Eurosolar- Desertec Mukayeseli Değerlendirmesi	103
SONUÇ VE ÖNERİLER	107
KAYNAKÇA	113
ÖZET	122
ABSTRACT	125
ÖZGEÇMİŞ	128

KISALTMALAR

AB	: Avrupa Birliği
AC	: Alternatif Akım
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
CO₂	: Karbondioksit
CH₄	: Metan
CSP	: Yoğunlaştırılmış Güneş Enerjisi Sistemleri
CPV	: Fotovoltaik Güneş Enerjisi Santralleri
CST	: Termal Güneş Enerjisi Santralleri
CPT	: Fotovoltaik Güneş Enerji Santralleri
CCS	: Karbon Yakalama ve Depolama
DC	: Doğru Akım
DII	: Desertec Ticari Teşebbüsü
DLR	: Alman Havacılık Merkezi
GEPA	: Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası
GES	: Güneş Enerjisi Santralleri
GSYİH	: Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
GW	: Gigawatt
GWh	: Gigawatt Saat
HCPV	: Yoğunlaştırıcı Fotovoltanik Sistemler
HES	: Hidroelektrik Santraller
HKF	: Hamburg İklim Koruma Kurumu
HVDC	: Yüksek Gerilim Hattı
IEA	: Uluslararası Enerji Ajansı
IEC	: Uluslararası Elektroteknik Komisyonu
IMF	: Uluslararası Para Fonu
IPCC	: Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli
kWh	: Kilowatt Saat
LPG	: Sıvılaştırılmış Petrol Gazı
MENA	: Ortadoğu ve Kuzey Afrika

M.Ö.	: Milattan Önce
M.S.	: Milattan Sonra
MSP	: Akdeniz Güneş Planı
Mt	: Megaton
MTEP	: Milyon Ton Petrol Eşdeğeri
N₂O	: Azot Oksit
NRC	: Ürdün Ulusal Enerji Araştırma Merkezi
RES	: Rüzgâr Enerjisi Santralleri
TWh	: Terawatt saat
PV	: Fotovoltanik
OAPEC	: Petrol İhraç Eden Arap Ülkeleri Birliği
OPEC	: Petrol Üreten Ülkeler Teşkilatı
OECD	: Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü
UNDP	: Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı
UfM	: Akdeniz Ülkeleri Birliği'nin (UfM)
UNFCCC	: Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
U.S.	: Birleşik Devletler
T.C.	: Türkiye Cumhuriyeti
TSE	: Türk Standartları Enstitüsü
TREC	: Trans Akdeniz Yenilenebilir Enerji İşbirliği
YE	:Yenilenebilir Enerji

TABLULAR LİSTESİ

Tablo 1: Üç Yenilenebilir Enerji Endüstrisinin Üretim Değeri (2007-2018).....	32
Tablo 2:Elektrik Üretiminde Yenilenebilir Enerjinin Payı (Yıllara Göre, Yüzdeler)	68
Tablo 3:Seçilmiş Yenilenebilir Enerji (YE) Göstergeleri (2004-2015)	78
Tablo 4:Seçilmiş Yenilenebilir Enerji (YE) Göstergelerine Göre İlk 5 Ülke	79

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Yeni Politikalar Senaryosu Dikkate Alındığında Dünya Elektrik Üretiminde Enerji Kaynaklarının Payları (2000-2040)	1
Şekil 2: Atmosfer'deki CO ₂ İçeriği	13
Şekil 3: Küresel İklim Değişikliği Senaryoları.....	13
Şekil 4: Enerji Kaynaklarının Şimdiki Oranı ve Gelecekteki Beklenen Oranı	16
Şekil 5: Güneş Işınımı Haritası.....	6
Şekil 6: Enerji Kaynaklarının Sınıflandırılması	22
Şekil 7: Birincil Enerji Dünya Tüketimi – 2015 (milyon ton eşdeğeri petrol)	24
Şekil 8: Birincil Enerji Bölgesel Yakıt Tüketimi- 2015 (yüzdeler).....	25
Şekil 9: Birincil Enerji Yakıt Tüketimi – 2015 (yüzdeler)	26
Şekil 10: Yenilenebilirler ve Atıklar.....	30
Şekil 11: 1998-2015 Yılları Arası Rüzgârdan Elektrik Üretimi	39
Şekil 12: Rüzgâr ile Elektrik Üretiminin Tüketimi Karşılama Oranı	40
Şekil 13: GEPA- Türkiye Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası.....	46
Şekil 14: Fotovoltanik Sistemleri Kullanan Başlıca Ülkeler	48
Şekil 15: Dünya Enerji Tüketimi- 2016.....	66
Şekil 16: Desertec Projesi'nin Enerji Planlaması.....	86
Şekil 17: Parabolik Enerji Santrali (Güneş Absorbe Sistemi)	89
Şekil 18: CSP Powerdish Güneş Enerjisi Santrali	89
Şekil 19: Desertec Projesi Enerji Planı	109
Şekil 20: 2011 Yılı Sonrası Ayaklanma Olan Desertec Bölgeleri.....	110
Şekil 21: 2011 Yılı Sonrası Desertec Bölgelerindeki Ayaklanmaların Kronolojik Sırası	110

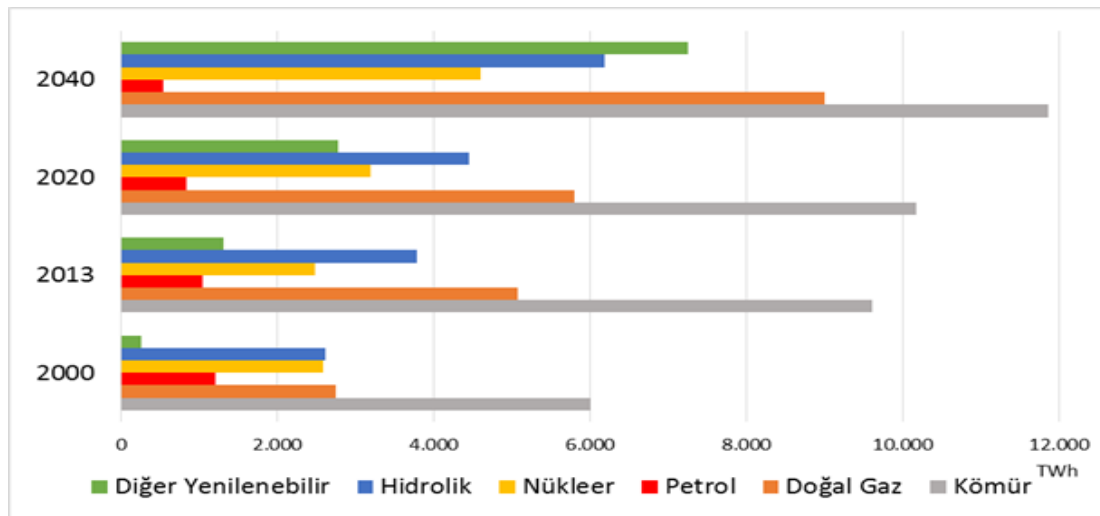
GİRİŞ

“Tarihin hesaba katması gereken coğrafi etkenler, ancak ekonomik, toplumsal ve kültürel verilerle karşılaştırıldıkları zaman kesin bir önem kazanırlar” der Filippo Coarelli, Fernand Braudel’in Akdeniz kitabında yer verdiği yazısında. Dünyanın en eski yerleşim bölgesi olan Akdeniz havzası, her daim insanoğlunun ihtiyacı olan enerjinin de kaynak bölgesi olagelmıştır. Dolayısıyla hem medeniyetlerin beşiği olurken hem de çatışmaların merkezi konumunda kalmıştır.

Sanayi devrimi sonrası artan enerji ihtiyacını karşılama çabaları, 21.yy’da da çözümü yine aynı bölgede bulmaya başlamıştır. Enerji ihtiyacını karşılamadaki temel kaynakların kömür, petrol gibi fosil kaynaklar oluşu ve bu kaynakların hem iktisaden tükenebilir oluşu hem de dünyanın geleceğini iklim değişikliği, hava kirliliği gibi sebeplerle tehdit ediyor oluşu yenilenebilir kaynaklara dönük çalışmalarını hızlandırmıştır.

Uluslararası Enerji Ajansı (IEA)’nın hazırladığı World Energy Outlook (2015) verileri temel alınarak T.C. Enerji Bakanlığı’nın yayınlamış olduğu aşağıdaki şekilde de 2000-2040 yılları arasındaki enerji kaynaklarının olası üretim miktarları görülmektedir.

Şekil 1: Yeni Politikalar Senaryosu Dikkate Alındığında Dünya Elektrik Üretiminde Enerji Kaynaklarının Payları (2000-2040)



Kaynak: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Temiz Enerji

Toplam enerji üretimi giderek artarken, kömür, doğalgaz, nükleer, hidrolik ve diğer yenilenebilirlerin üretimi de ayrı ayrı artmaktadır. Sadece petrolün üretiminin giderek azaldığı görülmektedir. Bunlarla birlikte en dikkat çeken ise, artış oranı en yüksek enerji kaynağının yenilenebilir kaynakların oluşudur. 40 yıllık zaman zarfında yenilenebilir enerji kaynaklarının üretiminin bu kadar yüksek oranda bir artış gösterecek olması, bu alanda yapılacak sistematik ve uzun vadeli politikaların geliştirilmesinin ne kadar mühim ve zorunlu olduğunu da gözler önüne sermektedir.

Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) çerçevesinde de birçok ülke yatırım planlarını sürdürülebilir kalkınma fikirleri uygun olarak hazırlamaya ve enerji alanında da yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmeye başlamışlardır. Her geçen gün artan nüfus ile birlikte enerji ihtiyacının fazlaşması ve fosil kaynaklarla enerji temininin tehlikelerigözönünde bulundurulduğunda, gelişmiş ülkelerin temiz ve sürdürülebilir enerji politikalarına hız verdikleri daha iyi anlaşılmaktadır. Güneş ışığı alma oranı en yüksek bölge olan Kuzey Afrika ve Ortadoğu ülkelerine yönelik projelerin geliştirilmesindeki temel sebep de budur.

Kuzey Afirka ve Ortadoğu bölgelerindeki güneş ve rüzgârdan elde edilecek enerjiyi Avrupa'ya taşımaya amaçlamak üzere 2003-2007 yılları arasında fizikçi Gerhard Knies ve Ürdünlü Prens Hassan bin Tallal öncülüğünde bir grup bilim adamı Avrupa Parlemantosuna "Clean Power from Deserts" başlıklı çalışmalarını sunmuşlardır. Bu taslak, 2009 yılında kurulacak Desertec Vakfı'nın alt yapısını oluşturmuştur. Bu projenin ana fikrini, Desertec Vakfı Yönetim Kurulu Başkanı Gerhard Knies'in "Yeryüzündeki çöller, insanoğlunun bir yılda tükettiğinden daha fazla enerjiyi 6 saatte almaktadırlar" ifadesi göstermiştir.

Avrupa'nın 2050 yılında enerji ihtiyacının %15'ini Kuzey Afrika ve Ortadoğu çöllerine yerleştirilecek rüzgâr ve güneş enerji santralleri vasıtasıyla elde etmeyi amaçlayan Desertec Projesi, hem bölgesel büyüklüğü hem de şu anlık 400 milyar Euro olan bütçesi ile bu alandaki en geniş ve ilk çalışma olma özelliğine sahiptir. Aynı zamanda kapitalizmin bir parçası olan fosilizme bağımlılıktan sıyrılma planı olması sebebiyle de yeşil kapitalizme bir geçiş olarak da değerlendirmek yanlış olmayacaktır.

Oldukça yeni olmakla birlikte, enerji elde etmenin yanısıra geleceğe de yön verecek olan bu projenin incelenmesi, mevcut durumunun analiz edilerek ortaya

konması önem arz etmektedir. Yenilenebilir enerjinin öneminive mahiyetini güncel verilerişığında ve uluslararası politikalar bağlamında değerlendirdikten sonra Avrupa'nın ve Türkiye'nin yenilenebilir enerji politikasına yer veren bu çalışma, MENA ülkelerinden AB ülkelerine enerji transferinde ilk ve oldukça geniş olanDesertec Projesini ele almıştır. Bu projeyi değerlendirirken Desertec Projesi'nin yenilenebilir enerji konusunda öncülük eden büyük bir teknolojik Yeşil Dalga projesi mi, yoksa AB-MENA ortaklığının bir gelişme paradigması mı olduğu sorunsalı referans alınmıştır. Bu durumun cevap bulması ilerleyen zaman içinde mümkün olacaksa da bu çalışma, cevaplara götüreceği verilerle durum tespiti yapmaya ve projenin olası soru işaretlerini tartışmaya odaklanmıştır.

Bu tez çalışmasında öncelikle teorik arka plan sunulmuştur. Ardından çalışmanın önemi, amacı, yöntemi belirtildikten sonra yenilenebilir enerji kaynakları açıklanmış ve bu alandaki yeni teknolojiler tanıtılmıştır. Bir sonraki bölümde de, Avrupa Birliği'nin ve Türkiye'nin yenilenebilir enerji politikalarına yer verilerek 2016 verileriyle değerlendirilmesi yapılmıştır. Bu genel değerlendirmelerden sonra Avrupa ve Kuzey Avrupa ile Ortadoğu arasındaki enerji ortaklığına dayanan Desertec Projesi, kuruluş aşamasından bugüne kadarki süreci ile ele alınmıştır. Projenin teknik özellikleri de belirtildikten sonra öngörülen siyasi ve ekonomik engellere değinilmiştir. Sonraki bölümde Desertec Projesi amacıAkdeniz ülkelerinde yasal çerçevelerin sürdürülebilir ve uygulanabilir, yani yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının yaygınlaştırılması ve elektrik alışverişinin kolaylaştırılması olan Akdeniz Güneş Enerji Planı (MSP) ile birlikte değerlendirildikten sonra bu alandaki benzer bir proje olan EuroSolar Avrupa Yenilenebilir Enerjiler Birliği ile Desertec Projesi fikri karşılaştırılarak aynı amaca yönelik oluşturulan iki projenin farklılıkları ortaya konmaya çalışılmıştır.

Araştırma Problemi

Yenilenebilir enerjinin gelecek için temel enerji kaynağı olması gerekliliğinden hareketle oluşturulan Desertec Projesi'nin destekçilerinin öngörüsü, AB'nin enerji ihtiyacını karşılarken MENA olarak adlandırılan Ortadoğu ve Kuzey Afrika ülkelerinin (Cezayir, Bahreyn, İran, Irak, Mısır, İsrail, Ürdün, Kuveyt, Lübnan, Libya, Fas, Amman, Filistin, Katar, Suudi Arabistan, Sudan, Suriye, Tunus, Birleşik

Arap Emirlikleri, Yemen) de bu enerjiden faydalanacağı yönündedir. Ancak bu enerji değişimi, kapitalizmin ekolojiye entegrasyonu ve uluslararası barış projelerine öncülük etmek gibi amaçlar da gözeterek hegemonyal bir uygulama olabilir. Bu hedefler ekonomik ve sosyal tüm ilişkilere nüfuz etmek potansiyeline de sahiptir.

Bu noktada (Seitz 2010: 9) Desertec Projesi'ni, Gramsci'nin hegemonyal teorisine de dayandırarak Avrupa'nın entegrasyon sürecinin de benzer bir hegemonyal proje olarak geliştiğini ve aynı sürecin devam ettiğini vurgulamıştır. Şu anki Desertec Projesi de teşvikler alıp bir sürü övgülere layık görülerek devamı için cesaretlendirilecek ve farklı siyasi, ekonomik fraksiyonlarla desteklenecektir. Hegemonyal yaklaşımda Gramsci elit bir azınlığın zora başvurmadan çoğunluğa hükmetmesini ve yönetmesini hegemonya kavramıyla açıklar. Hegemonya kavramını da şu ifadelerle tanımlar; “hem yönetici bir sınıf olarak proletaryanın hem de yönetimin uygulanmasına ilişkindir. Bu egemen sınıfın, karşıt gruplar üzerinde zorunlu olarak uygulayacağı zorlama demektir. Fakat bu proletarya ile işbirliği yapmaya hazır olan ve bu tutumuna etkinlik kazandırılması söz konusu olan müttefiklerinin fikir ve kültür alanında yönetilmesi de demektir. Hegemonya yönetimin olumlu yönünü de geliştirir” (Gramsci, 1997: 28). “Yönetmeye talip olan sınıf, öncelikle hegemonik üstünlüğünü kuralmalıdır. Dar anlamda hegemonya sadece sınıflararası üstünlük değil, politikanın özgülüğü, siyaseti yapma ve şekillendirme ilişkisiyle de ilgilidir” (Dural, 2012: 312). Bunu da Avrupa'nın tarihsel hegemonyasının sürekli canlı tutulmasına sebep olacak bir faktör olarak değerlendirmek yanlış olmayacaktır.

Desertec Projesi'nin planlandığı bölgelerde son yıllarda siyasi belirsizliklerin artması ile bu belirsizliğe bağlı olarak artan işsizlik, kötüleşen ekonomi, maliyetlerin ucuzlaması ve siyasi belirsizlikle bazı büyük uluslararası projeler için gerekli olan yasaların çıkarılması, dolayısıyla bu bölgelerin Desertec ve kurucularına daha da yakınlaşması arasında ikili ilişki olup olmadığı sorusu ortaya çıkmaktadır. Ve bu ilişkiler arasında bölge halklarının durumu gözardı edilmeyecek derecede önemli bir meseledir.

Aynı zamanda solar enerji kullanımı, daha ucuz ve temiz enerji ile temiz bir dünya sağlayacağı gerçeğiyle birlikte, bin yıldır birincil enerji kaynağı olarak fosil

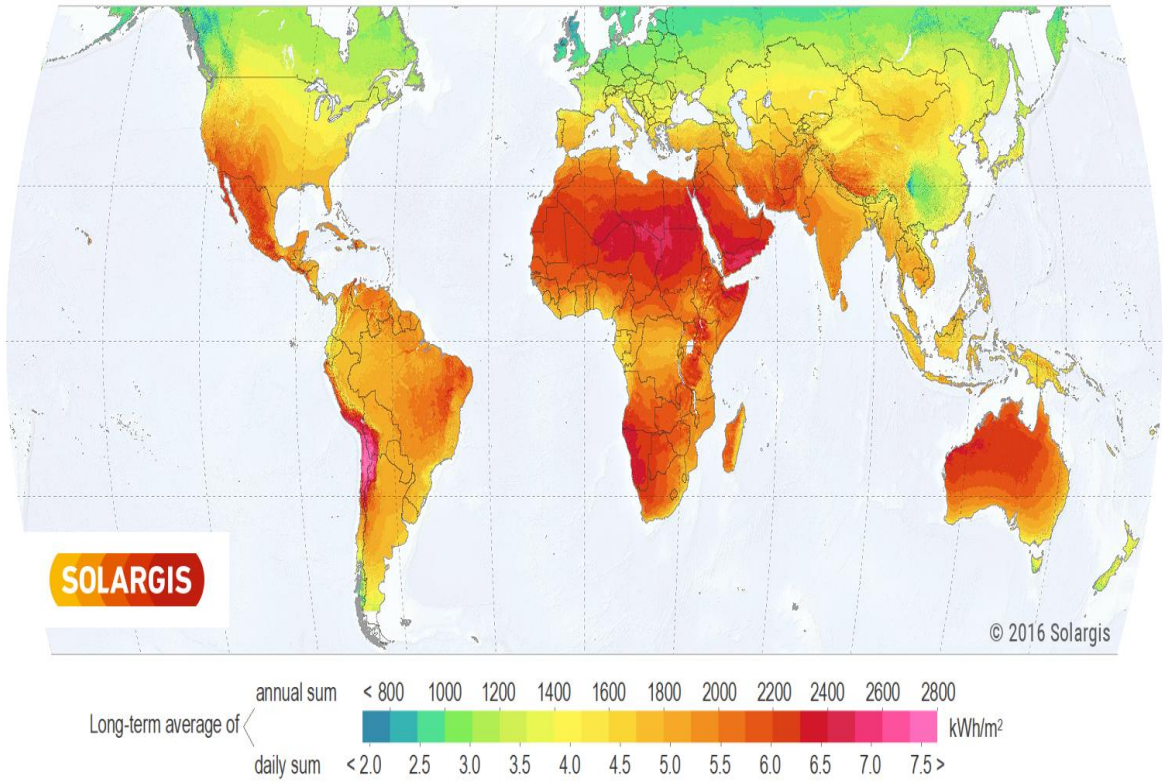
yakıtlar tüketmiş ve tüketmeye devam eden insanoğlu için bu değişim o kadar kolay olmayacaktır. Yenilenebilir enerjinin öncelikli kaynak olabilmesi demek, başta AB ülkelerinin enerji politikası ve enerji stratejilerinde gerçekten büyük bir değişimin olması demektir. Desertec Projesi, hem etki alanının ve bütçesinin büyüklüğü hem de enerji dönüşümüne öncülük eden, çöllerdeki enerjiyi Avrupa'ya aktarmayı planlayan ilk proje olması sebebiyle incelenmeye değerdir. Çok yeni ve güncel bir çalışma olması sebebiyle durumunun tesbit edildiği ve iki bölgeye de olası etkilerinin tartışıldığı çalışmalar oldukça azdır. Özellikle de Türkçe literatürde Desertec Projesi'ni ele alan bir çalışma olmaması bu alanda büyük bir boşluk oluşturmaktadır.

Amaç

Dünya gündemini öncelikli olarak meşgul eden enerji politikaları, ülkelerin iç meselesi olmaktan çıkmış hatta uluslararası anlaşmazlıkların kilit noktası haline gelmiştir. Bu sebeple dünya enerji görüşmelerinin temelini sürdürülebilir gelişme olarak değiştirilmeye ihtiyacı vardır. Enerji kullanımı revize edilemeyen iklim değişikliğine ve her nevi çevre tahribatlarına sebep olmamalıdır. Bu sebeple rüzgâr ve güneş enerjisi gibi yenilenebilir enerji kullanımı artırılmalı, bu konudaki politikalar geliştirilmelidir. Aksi takdirde fosil yakıtlar tükenmekte ve ciddi iklim değişikliğine yol açmaktadır.

Desertec hakkında yazılan çalışmaların neredeyse tamamında, Desertec Vakfı Yönetim Kurulu Başkanı Gerhard Knies'in şu ifadesi damga vurmaktadır: "Yeryüzündeki çöller, insanoğlunun bir yılda tükettiğinden daha fazla enerjiyi 6 saatte almaktadırlar."

Şekil 2: Güneş Işınımı Haritası



Kaynak:<http://www.solargis.info>

Şekil 5'deki dünyanın yıllık toplam güneş ışınım haritası Afrika ve Ortadoğu ülkelerinin dünyanın en çok güneş alan bölgeler olduğunu göstermektedir. Kuzey Afrika'daki güneş ışınımı, Avrupa ve Asya'daki ortalama ışınımın yaklaşık iki katıdır. Buradan yola çıkarak, Avrupa Birliği, Ortadoğu ve Kuzey Afrika ülkeleri arasında yapılacak bir enerji ortaklığının iki bölgeye de fayda sağlayacağı, özellikle de Avrupa Birliği ülkelerinin enerji sorununa büyük ölçüde çözüm oluşturacağı tahmininde bulunmak zor olmamaktadır. Yenilenebilir enerjinin öncelikli kaynak olabilmesi demek, başta AB ülkelerinin enerji politikası ve enerji stratejilerinde gerçekten büyük bir değişimin olmasıdır. Bu amaçla 2009 yılında Avrupa'nın en büyük şirketlerinin de dâhil olduğu bir inisiyatif oluşturulmuştur. Maddi olarak oldukça yüksek ve bölgesel olarak da geniş olan böyle bir çalışmanın etkileyeceği nüfus da çok büyüktür. Kuzey Afrika ülkelerinin 2010 yılında 213 milyon olan nüfusunun 2050 yılında 312 milyon olması beklenmektedir.

Bu çalışmanın amacı, yenilenebilir enerji tartışmaları bağlamında oldukça yeni ve güncel olduğu kadar etki alanı da büyük olan Desertec Projesi'ni incelemek, projenin uygulama aşamasındaki engelleri değerlendirmek, olası siyasi ve ekonomik etkilerini benzer bir çalışma olan Eurosolar yaklaşımı ile birlikte mukayese ederek ortaya koymaktır. Bu araştırma, asrın projesi olarak adlandırılan Desertec Projesi'ni her yönüyle değerlendirirken, yenilenebilir enerjinin önemini vurgulamayı, güncel veriler ışığında uluslararası politikada ve Türkiye'de yenilenebilir enerji durumunu da ele almayı da amaçlamaktadır.

Önem

2009 yılında Avrupa Birliği ile Kuzey Avrupa ve Orta Doğu ülkeleri ortaklığına dayanan bu Desertec Projesi 50 yıl sonra Avrupa'nın enerji ihtiyacının %20'sine yakın bir oranı karşılamayı hedeflemiştir. 2050 yılında dünya nüfusunun ortalama 10 milyonu bulacağı tahminleri de göz önünde bulundurulduğunda enerji ihtiyacının da ciddi boyutlara ulaşması beklenebilir.

Desertec Projesi'nin amacı, Avrupa, Kuzey Afrika ve Orta Doğu için yeni ve herkesin erişebileceği müşterek bir enerji kaynağı oluşturmaktır. Bu projedeki esaslardan biri de, huzur ve refahın devamı için iklim değişikliği tehlikesini önlemenin de gerekliliğini farketmektedir. MENA (Orta Doğu ve Kuzey Afrika) ülkelerinin en önemli avantajı yıl boyunca hem yüksek hem de nerdeyse tamamen sabit yani istikrarlı bir şekilde güneş ışığı alabilmeleridir. İlk kez 2008 yılında Akdeniz Güneş Enerji Planı çöllerden enerji transferi söz konusu olmuş ve bu plan kapsamında Desertec gibi, Transgreen, Eurosolar ve Nabucco benzeri projeler ile Fas'tan İspanya'ya Cebelitarık Boğazı boyunca, Cezayir'den Fransa'ya, Tunus'tan İtalya'ya, Libya'dan Yunanistan'a ve Mısır'dan Türkiye'ye Kıbrıs üzerinden, elektrik iletimi hatlarının kurulması ile Afrika ve Ortadoğu'da üretilecek olan enerjinin Akdeniz üzerinden taşınması amaçlanmıştır. Birçok Avrupalı gazeteci, Desertec ve Nabucco'nun birlikte, Avrupa'nın politik güvenliği için, herhangi bir askeri anlaşmadan daha faydalı olduğunu iddia etmektedirler (Thumann, 2009).

Bu tezi en önemli kılan temel sebep, yenilenebilir enerji alanındaki AB ve MENA ülkeleri arasındaki enerji ortaklığına dayanan Desertec Projesini ele alan, her yönüyle inceleyen ve olası etkilerini değerlendiren ilk Türkçe çalışma olmasıdır. Oldukça yeni ve bir o kadar da büyük ölçekli olan bu projeye dair çok sınırlı sayıda çalışma mevcutken bunlar da genel olarak İngilizce ve Almanca dillerinde yapılan araştırmalardır ve hiçbirinde Türkiye'nin enerji politikası ile birlikte ele alınmamıştır. Coğrafi alanı oldukça geniş ve etkileyeceği kitle bir o kadar büyük olan böylesi bir çalışmanın ele alınıp, henüz başlarda iken durum tespitinin yapılması, alandaki boşluğu dolduracak ve bu alanda yapılacak çalışmalara zemin oluşturacaktır.

Yöntem

Bu tezin incelenmesinde nitel araştırma yöntemleri uygulanmıştır. Betimleyici yöntemle değerlendiren bu çalışmada durum analizi yapılarak uluslararası yeni bir projenin mevcut durumu ortaya konmuştur.

Creswell (2013: 97) durum çalışması araştırmasını tanımlarken, araştırmacının “gerçek yaşam, güncel sınırlı bir sistem ya da belli bir zaman içerisindeki çoklu sınırlandırılmış sistemler hakkında çoklu bilgi kaynakları (gözlemler, mülakatlar, görsel-işitsel materyaller, doküman ve raporlar) aracılığıyla derinlemesine bilgi topladığı, bir durumun betimlenmesi” şeklinde ortaya konduğu nitel bir yaklaşım olarak dikkat çekmektedir. Bu noktadan hareketle durum analizinde kullanılan çoklu bilgi kaynakları ile oldukça yeni olan bu çalışma hakkında detaylı bilgi toplanmıştır. Güncel bir çalışma olması ve yeni bir alan olduğu için literatürünün tam oluşmamişolmasındandolayı bu yöntemle çalışılması uygun görülmüştür.

Literatür

Berhard Seitz (2009) yüksek lisans tezi olarak oldukça kapsamlı bir şekilde Desertec Projesini değerlendiren ilk akademik çalışma olarak göze çarpmaktadır. “Desertec, Avrupa, Kuzey Afrika ve Ortadoğu için Avrupa’nın ortak enerji politikası olarak solartermik enerji” başlıklı araştırmasında, Seitz Desertec’i hegemonyal bir proje olarak ele almış ve bu projenin kapitalizme katkısı olup olmadığını sorgulamıştır. MENA ülkelerinden ziyade, Avrupa’nın enerji politikasına yer vererek, AB’nin dış enerji politikası bağlamında Desertec Politikasını değerlendirmiştir. Desertec Projesini vizyon olarak ve teknik oluşum, organizasyon anlamında detaylı olarak ele alan bir çalışmadır. Bu projenin kapitalizmin dönüşümüne katkısı anlamında yeşil kapitalizme dönüşümü sağlayacağı teorik olarak tartışılmış ve Desertec Konsepti Avrupa enerji politikası kapsamında Avrupa’ya avantajlarıyla ele alınmıştır.

2010 yılında Steffen Erdle, Desertec Projesini Alman düşünce kuruluşu German Development Institute bünyesinde hazırladığı kapsamlı bir analiz ile ele almıştır. Erdle projenin henüz ilk yılında hazırladığı oldukça uzun bu raporda Desertec Projesi’nin önemini vurgulayan argümanlar sunduktan sonra, ekonomik ve teknik açıdan uygulanabilirliğini tartışmıştır. 2050 yılında Avrupa’nın muhtemel enerji ihtiyacı, kendi yenilenebilir kaynaklarına değinerek, MENA ülkelerinin kaynak açısından en büyük çözüm olduğunu ortaya koymuştur. Aynı zamanda Desertec inisiyatifini de organizasyonel olarak uzunca anlatmıştır. Büyük iddialarla ortaya koyan bu projenin gerçekleşmesi için kalkınma örgütlerinin hangi rolü oynadığını sorgulamıştır. Son bölümünde de yenilenebilir enerji politikaları perpektifinde değerlendirmek üzere üç ülkeyi örnek olarak seçmiştir. Desertec Projesi’nin potansiyel başlangıç noktalarından olan Fas, Mısır ve Tunus, aynı zamanda proaktif yenilenebilir enerji politikalarına sahip ülkeler olarak belirtilmiştir ve MENA ülkelerine dair hakim parametreleri yansıtması bakımından tercih edilmiştir. Bu üç ülke nüfusu, fosil enerji kaynakları, enerji ihtiyacı, gayri safi milli hâsılası ve su kaynakları bazında enerji politikaları ele alınmıştır. En sonunda da Swot Analizi ile Desertec Projesinin iki bölgenin de kalkınmasındaki faydalarına, muhtemel avantajlarına, zayıf noktalarına yer verilmiştir. Erde bu çalışmayı ele aldığı anda, proje başlangıç aşamasındaydı. Bu birkaç yıllık süre zarfında Arap Baharı olarak da

adlandırılan süreç sonrası MENA bölgesinde siyasi ve ekonomik değişim başta olmak üzere birçok alanda dönüşüm yaşanmış, dolayısıyla böylesi uluslararası bir çalışmanın enerji güvenliği, uygulanabilirlik açılarından ele alınışı eksik kalmıştır.

Jens Klawitter (2010), Berlin Üniversitesi'nde yayınladığı yüksek lisans tezinde “Desertec konsepti için sürdürülebilirlik çerçeveye doğru” başlığı ile Desertec Projesi'ni sürdürülebilirlik kriterleriyle ekonomik kalkınmaya katkısını incelemiştir.

Paul Lauer (2011), “Desertec-yenilenebilir enerjide söylemsel tartışmalar. Söylem analizi” başlıklı Viyana Üniversitesi bünyesinde hazırlanmış olduğu yüksek lisans tezinde yenilenebilir enerjiyi sürdürülebilirlik ve büyümeye etkisi bağlamında ele aldıktan sonra Desertec'in öyküsüne yer vermiştir. Lauer daha çok enerji dönüşüm tartışmalarını ele almış, bu bağlamda konvansiyonel sürdürülebilir bir çözüm olarak Desertec Projesi incelenmiştir. Enerji dönüşümünde geleneksel sistemlerden yenilenebilir modellere geçiş tartışmalarına toplumsal anlamda da dönüşüme sebep vermesi açısından yaklaşmıştır. Desertec çalışmasını, yenilenebilir enerji tartışmaları arasında yeşil dönüşüm vizyonunda, çöllerden ithal edilen büyük bir teknoloji olması bakımından temsili bir dönüm noktası olarak ortaya atmıştır. Lauer, Desertec Projesi'nin yenilenebilir tartışmalarında, son yıllarda bilimsel, siyasi ve sivil toplum aktörleri nezdinde büyük bir harekete sebep olacağı tezini sunmuştur. Seitz gibi Lauer de söylem analizi ve argumentasyon analizi yöntemiyle, bu projenin hikâyesine yer vermiş ve bu alandaki tartışmaları ortaya koymuştur ancak uzun vadede bir değerlendirme ve gelişmeler bağlamında yeni bir fikir ortaya atmak mümkün olmamıştır.

BİRİNCİ BÖLÜM

KURAMSAL VE KAVRAMSAL ÇERÇEVE

1.1. TEORİYE GİRİŞ

Günümüzde enerji, ekonomik kalkınmanın ve gelişimin en hayati kısmını teşkil eder. Bu durum, endüstriyel üretim, tarımsal kalkınma, bilgi teknolojileri, toplu taşıma, konut, iklim kontrolü veya güvenliği, finans gibi her alan için bir bütün olarak geçerlidir. Giderek artan nüfus ve yerleşim alanlarının genişliği, enerjiye olan bağımlılıkla da artırmaktadır. Bireylerin veya toplumların gelirlerindeki açık da genellikle, enerji tüketiminden kaynaklanmaktadır. Enerji arzına olan bağımlılığın birliktelikte enerjinin çarpık kullanımı ve siyasi olarak oldukça değişken rakamlarla fiyatlandırılması ve bu konuda yeterli farkındalığın olmayışı endişe vericidir. Geçtiğimiz yüzyılda, fosil yakıtlar, ilgi gören ve ekonomik küçülmeye engel olan bir kapitalizmi oluşturdu. Bunda; güçlü ekonomik ve siyasi ilişkilerin yanısıra iklim değişikliğinin de büyük etkisi vardır (Razdan, kişisel görüşme, 2014).

Çeşitli afetlerle sonuçlanan küresel ısınma ve iklim değişikliği endişesi, keskin bir şekilde artan fosil yakıt fiyatlarıyla birleşmektedir. Milyonlarca aile ve eve kalkınmanın temeli olan elektrik sağlanmaya çalışılmaktadır. Bunun için arzu edilen sübvansiyonlar yeterli olmamakla birlikte küresel ekonomik bir düşüş de gözardı edilemez. Daha temkinli bir yaklaşım gerektiren Japonya'daki Fukuşima nükleer felaketinden sonra nükleer güç elde etme yolunda düşük karbonlu enerji geliştirmek için planlanan alternatifler de geri çekilmektedir.

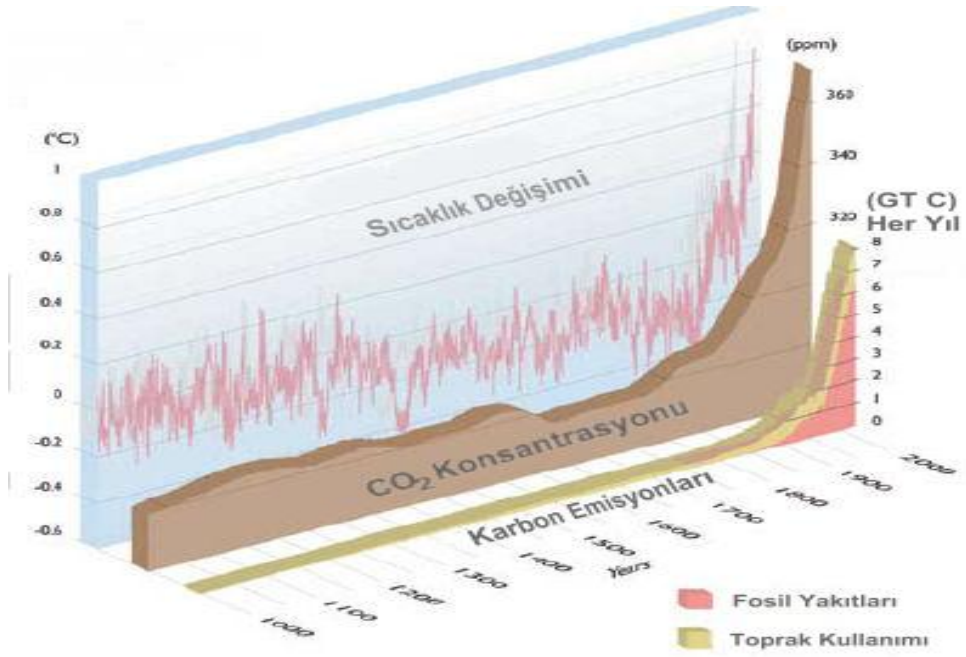
Dolayısıyla güneş, rüzgâr ve su kaynaklarının gücüne dayanan, daha sürdürülebilir yollar için farkındalık ve ilgi artmıştır. Yenilenebilir enerji sistemleri, karbon bazlı yakıtlar, sistem bazlı elektrik ve fosil yakıtlar gibi geleneksel yakıtlardan modern enerjiye geçişi hızlandırmak için eşi görülmemiş imkânlar sağlamaktadır. Bu sebeple de yenilenebilir enerji sistemleri, sürdürülebilir

kalkınmaya öncülük etmektedir. Aynı zamanda yenilenebilir kaynaklar, iklimi düzenleme çalışmalarına da en büyük katkıyı sağlayacak aktörlerdir.

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC) altında faaliyet gösteren Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) 2014 raporunda, iklim değişikliğinin kıtalarda ve okyanuslarda geniş ve köklü bir etkiye sahip olduğunu belirtmektedir. Sera gazı emisyonları kontrol altına alınmadan bu sorunlar büyümeye devam edecektir. Yenilenebilir enerji, enerji verimliliğini artırma çalışmalarıyla birleştirildiğinde, düşük karbonlu enerji hizmeti sunarak, emisyonların azaltılmasına katkı sağlayacaktır.

Evlerde, işyerlerinde günlük kullanılan ve insanlar tarafından doğrudan tüketilen elektriğin maliyeti, ancak su üstündeki buz dağının görünen kısmı olarak kalmaktadır. Buz dağının asıl alt kısmını ise, güvenlik ve temizlik maliyetleri, hava kirliliği, çevreye zarar, savaş maliyetleri ve ilave maliyetler oluşturmaktadır. “Atmosferdeki karbondioksit miktarı 1957 yılından itibaren düzenli olarak ölçülmektedir. Dünya üzerindeki CO₂ konsantrasyonunu %70 kömür gaz, petrol yakıtlarından ve toprak kullanımının değişikliğinden kaynaklanmaktadır” (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2016). Temel olarak sera gazı olarak adlandırılan gazlar; karbondioksit (CO₂), kloroflorokarbonlar (CFCs) ve halonlar, metan (CH₄), diazotmonoksit (N₂O) ve ozon olarak (O₃) bilinmektedir. “Bununla birlikte CO₂ karbondioksit üretimi, sera etkisinde birinci derecede önemlidir ve CO₂ atmosferde uzun bir yaşam ömrü vardır” (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2016).

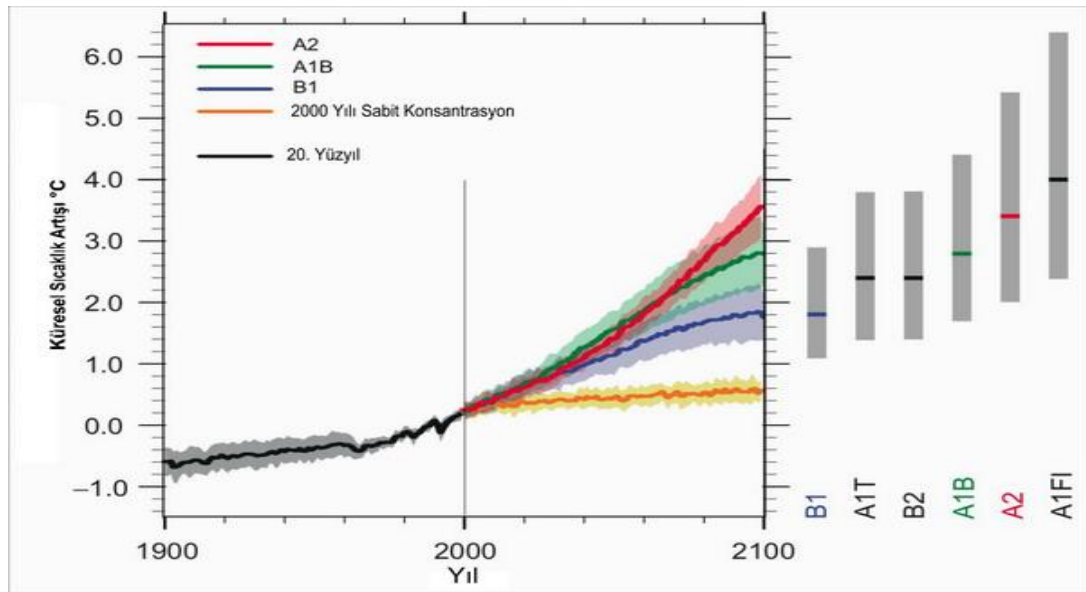
Şekil 3: Atmosfer'deki CO₂ İçeriği



Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2016

Yukarıdaki şekilde de çok açık şekilde görüldüğü üzere, özellikle sanayi devrimi sonrasında denk gelen 1800'lü yıllardan sonra atmosferdeki karbondioksit gazı oranında oldukça hızlı bir artış vardır.

Şekil 4: Küresel İklim Değişikliği Senaryoları



Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2016

Yukarıdaki iki grafik atmosferdeki karbondioksit oranının ciddi oranda yükseldiğini açıkça göstermektedir. İlk grafik 1750 yılından itibaren oluşan karbondioksit salınım oranını günümüze kadar gösterirken, ikinci grafik 1950 yılından başlayarak, önümüzdeki 100 yıllık zaman diliminin ortalama verilerini çıkartmış ve gelecek için projeksiyon ortaya koymuştur. Her iki durum da, atmosferdeki karbondioksit oranının giderek ve hızla arttığını ortaya koyarken, bundan sonraki her zamanın da şimdiye kadarki en yüksek dönemi yaşadığı göstermektedir. 1750 yılı, 18. yy ortalarında başlayan endüstri diğer adıyla sanayi devrimi dönemini yansıması açısından önemlidir ve bir nevi milattır.

1750'deki sanayi devriminden sonra, karbondioksit ve sera gazı olarak adlandırılan, en çok ısı tutma özelliğine sahip bileşenlerden oluşan gazların emisyonu artmıştır. Dünyadaki enerji talebinin hızla artması insanları fosil yakıtları kullanmaya zorlamıştır. Karbondioksit ve diğer sera gazlarının miktarındaki artış ve bu artışın sera etkisini şiddetlendirmesi günümüzdeki en temel çevre sorunlarından biridir. Bu emisyon devam ettiği takdirde bilim adamları 50 yıl içinde 0.6 ile 2.5 °C arasında küresel artış beklemektedirler(Durkee, 2006). Bu konuda uzmanların gayretleri, mevcut artışı en azından 2°C ile sınırlayarak ivmeyi sabitlemek yönündedir. Aksi takdirde bu, tüm dünya için geri dönüşü olmayan ciddi çevre sorunlarına sebep olacaktır.

Fosil yakıtları en fazla yüz yıl daha kullanmaya devam edeceğimiz tahmin edilmektedir. Sera gazlarının emisyonunu azaltan nükleer, hidrolik gibi birtakım yollar bilinse de bunlar enerjiyi elde etme yoluna göre farklılaşmaktadır.

Nükleer enerjinin kullanımı sera gazı salınımını azaltacak yöntemlerden birisidir. Dünyada 435 nükleer santral bulunmaktadır. 5000 daha nükleer santral ile enerji talebinin tamamı karşılanabilecektir(Maitra, 2014: 43). Ancak yeryüzündeki uranyum miktarı sınırlı olduğu için bu da sadece geçici bir çözümdür. Bu arada nükleer çalışmalar düşünülürken, Çernobil felaketi de asla unutulmamalıdır.

Diğer bir yol da karbonun ayrıştırılmasıdır. Fosil yakıtları kullanılmaya devam edildiği müddetçe, gaz emisyonları kontrollü olmalı ve bunlar dünyanın belli salınım boşluklarında saklanmak zorundadır. Bu çözüm de ciddi anlamda denemeleri olmadığı için tam olarak sonuçları ve maliyetinin ne olacağını bilmiyoruz (Razdan, 2010).

Yenilenebilir enerji kullanılarak, çevreye hiçbir zarar vermeden ve dünyayı da tehlikeye sokmadan, tüm dünyanın ihtiyacını karşılayacak enerjiyi üretmek de mümkündür. Bunun için birtakım teknolojik düzeyler için güneşten elektrik elde etme yöntemi olan fotovoltaik yeterli olacaktır.

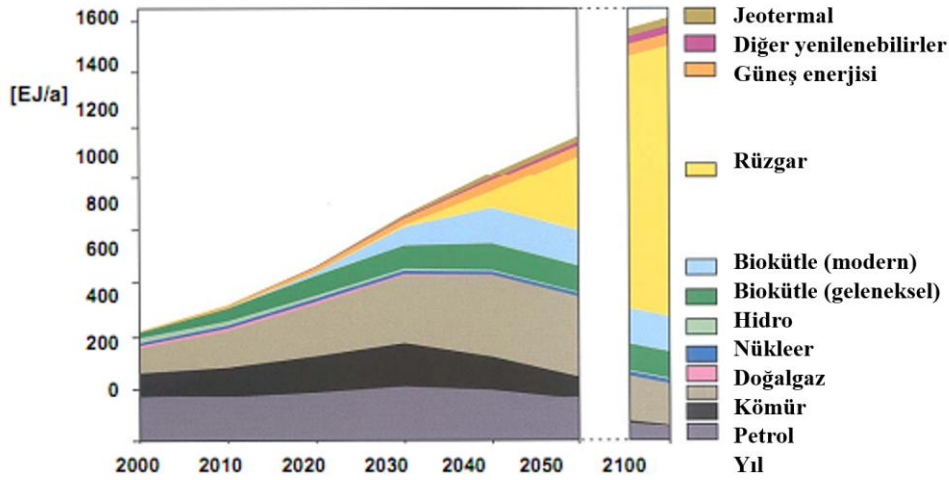
Nükleer, hidroelektrik, gelgit, rüzgâr ve güneş gibi temel olarak sayabileceğimiz yenilenebilir enerji kaynakları da çevre dostudur. Fotovoltaik ile tüm dünyanın elektrik ihtiyacı önemli derecede karşılanabileceğken, bununla birlikte ulaşımda kullanılan yakıt sorunu devam edecektir. Gelgit olayıyla oluşacak güç, sadece deniz ve okyanuslara kıyısı olan ülkeler için bir çözüm yolu olabilir. Dolayısıyla bu da ancak yerel bir çözüm olarak kalmaktadır. Rüzgâr enerjisi de dünyanın birçok kısmı için ucuz bir güç kaynağıdır ve hâli hazırda kullanılmaktadır. Suyun gücüne dayanan hidroelektrik güç de büyük miktarlarda su erişimi yahut kaynağı olan ülkeler için bir çözümdür. Dünya elektrik enerjisi üretiminde %25 den fazla paya sahip olan hidroelektrik santrallerin bir kısmı ekosistem üzerinde olumsuz etkiler doğurabilmektedir.

Güneş enerjisi ise tüm insanlar için serbest ve ücretsizdir. Güneş enerjisi akıllıca değerlendirilir ve yüksek verimli fotovoltaik jeneratörleri işleme konularak kullanılırsa, bu enerji talebini karşılamak için en etkili ve kalıcı çözüm olabilecektir. Güneş enerjisi diğer enerji kaynakları ile mukayese edildiğinde, güneş ışığı sadece ücretsiz değil, aynı zamanda sınırsızdır da. Bu sebeple güneş enerjisi dünyanın enerji ihtiyacını karşılamak için sürekli ve daimi bir çözüm olmaktadır. Bu enerji oluşumunda hiçbir emisyon ve kirlilik bulunmamaktadır. 1973 deki petrol krizinden sonra güneş enerjisi üzerine yapılan araştırma ve çalışmalarda hızla bir artış olmuştur (Seitz, 2010).

Aşağıdaki grafik de gelecekteki farklı enerji kaynaklarının olası artış oranlarını göstermektedir. Burada da geleceğin enerji gücünün yenilenebilir enerji kaynaklarıyla oluşacağı çok bariz bir şekilde görülmektedir. Bilhassa 2030'dan sonra yenilenebilir enerjideki artış oranının daha yüksek olması beklenmektedir.

Şekil 5: Enerji Kaynaklarının Şimdiki Oranı ve Gelecekteki Beklenen Oranı

EJ/a: Yıllık Enerji Talebi



Kaynak: WBGU, 2003

Yenilenebilir enerji küresel durum raporunun (GSR) 2015 yılı verilerinde belirtildiği üzere, 2013 yılında 144 ülkenin yerinde yenilenebilir enerjiyi destekleme politikası varken şu an bu rakam 173'tür. Yine 2013 raporuna göre yenilenebilir enerji hedefleri olan 138 ülke bulunuyorken, şu an en az 180 ülkenin yenilenebilir enerji hedefleri vardır. Gelişmekte olan ve gelişmiş ekonomiler de son yıllarda bu konudaki gelişmenin yayılmasına öncülük etmiş ve öncesinde 15 iken 2005 de 95 ülkeye kadar destek politikası ile katkıda bulunmuşlardır.

Hâlihazırdaki birçok ülkede uygulanan politika yüzünden geçmiş 10 yıla göre bu oran daha yavaş kalmış, bu sebeple son on yılın ivmesi daha düşük görünmüştür (Global Status Report Renewables, 2014).

1.2. KAVRAMSAL TEMELLER

1.2.1. Fosilizim

Bu alanda Elmar Altvater 2005 yılında yaptığı çalışmada, fosilizmin temel bir niteliği olan kapitalizm tartışmasında, kapitalizmin fosil yakıtla bağımlı olduğuna dikkat çeker. Kapitalizmin, son şeklini yeniden üretebilmesi için fosil yakıtla (temel olarak petrole, ama aynı zamanda gaz ve kömüre de) ihtiyacı vardır. Fakat fosil yakıtla kısıtlı olduğu için, şu anki kapitalizm yansıtıldığı gibi sürdürülebilir değildir. ‘‘Kapitalizmin kendi enerji kaynağına ihtiyacı vardır. Kapitalizm, zaman ve mekân üstün gelen bir ivme prensibine dayanır’’ (Seitz, 2008: 9). Çok hızlı seyahat edebilmek mümkün olduğu gibimekân gözetilmeksizin yeniden üretim için gereken her eylem de hızla gerçekleştirilebilmektedir. Kapitalist birikim/yığın, yani ürünlerin, anaparanın ve kaynakların yoğunlaşması, ürün ve enerjiye duyarlı seyahat teknikleri olmaksızın mümkün değildir. Fosil yakıtlar, sanayi devrimi ve sosyal değişimlerdeki buna bağlı bütün değişimleri mümkün kılmıştır. Fosil yakıtlar, ürünün yerel olarak yoğunlaşmasına ve böylece etkinliklerine izin vermiştir. Fosil yakıtlar zaman ve mekândan bağımsızdırlar, ekonomik süreçlerin merkezileşmesine ve yoğunlaşmasına yol açmışlardır ve mikro ve makro düzeyde de eşit ölçüde kullanılmışlardır. Yenilenebilir enerji kısmen bu niteliklere sahip olmasına rağmen, yalnızca daha önce uygulanan enerji ve esneklik boyutunu da sağlayıp sağlayamayacağı belli değildir.

‘‘Fosil yakıtların diğer pek çok şey gibi sınırlı olmalarının yanında asıl dezavantajlarından biri, tüketilmeleri ile ortaya çıkan sera gazı salınımıdır. Modern şehir ve şehirleşmenin başlıca küresel eğilimleri fosilist kapitalizmin bir sonucudur’’ (Seitz, 2010: 10). Sadece kapitalizmin enerjiye duyarlı bir üretim şekli vardır. Bildiğimiz gibi, kapitalizm her durumda büyük oranda fosil yakıtla bağımlıdır. Altvater’a göre kapitalist düzen, petrol kapitalizmi için gerekli konsantrasyonu ve enerji miktarını karşılayamaz. Petrol ve gazın sınırlı kaynaklar olduğu herkesçe malumdur. Enerji tüketimini kontrol etmek için farklı stratejiler geliştirilmiştir. Yaygın bir görüş, enerjinin verimliliğinin geliştirilebilir olmasıdır. Bir diğer olasılık ise petrolü mümkün olduğunca uzun kullanmaktır. Bu genellikle, hâlihazırdaki enerji rejiminin vurguncuları tarafından tercih edilmektedir. Diğer bir strateji ise,

yenilenebilir enerji kaynakları (yeniden) üretimi ile desteklenen kısmen endüstri öncesi yöntemleri gerektirebilecek bir enerji geleceğine dönüşmesidir (Seitz, 2010: 10).

Bu, Altvater için, bir devrim ile aynı seviyedeki tek mantıklı stratejidir. Bu, kapitalizme geçiş ile karşılaştırıldığında onun insanlık tarihi için önemi olabilir. Fosil yakıtlar modern toplum düzeninin temellerinden birini temsil eder. Fosilist enerji sistemi, kapitalist düzen ve Avrupa rasyonalitesi bu nedenle kolay çözülemeyecek bir üçlü oluşturur (Seitz, 2010: 11). Doğasında ivmenin ve genişlemenin yaratıldığı, yavaşlatılmayan veya kendi içinde kontrol edilemeyen doğa ile bir sosyal ilişkinin üç koşulunu gösterir. Petrolün yaklaşık 40-50 yılının kaldığı kabulü de farklılık göstermektedir. Enerji şirketleri, yeraltında insanoğlunun şimdiye kadar kullandığının üç katı kadar daha petrol olduğunu iddia ederken, petrol hissedarları açısından 40 yıl uzun bir süre olabilmektedir. Ancak küresel toplum için, huzur ve refah seviyesi yüksek bir gelecek gözönünde bulundurulduğunda, bu süre çok kısadır. Çünkü bazı neo-klasik ekonomistler yalnızca petrol kuyularının yok olacağını kastederek, Yeni kaynakların geliştirilmesi yönünde yatırımlara ihtiyaç vardır ve doğal yollarla üretimde hiçbir zaman sınır yoktur. Yeni tedarik edilecek bu enerjiler bir anda yoktan var olacak değildir. Mevcut kaynakların ortaya çıkartılması yahut yeryüzündeki kaynakların dönüştürülerek yeni kaynaklar oluşturulması şeklinde olacaktır. Çin'in ve diğer bazı endüstriyel bölgelerin son dönemlerde hızlı bir dinamik ile gelişmesi, enerji pazarında batıdaki artan enerji tüketimi kadar, küresel enerji krizinin yakın zamanda gerçekleşme olasılığını artıran bir durum olarak görülmektedir.

Petrol üretiminin geçmişte olduğu gibi sorunsuz bir şekilde çalışmazsa neler olabileceğini, Seitz çalışmasında şu sonuçlarla belirlemiştir: Petrol zirvesi petrol üretiminde bir dönüm noktasını belirledi veya yeni geliştirilen petrol rezervleri önemli ölçüde artırıldı. Tedarikteki kısıtlanmanın etkisi ve petrole olan talepteki artış petrol fiyatlarında çarpıcı bir yükselmeye sonuçlanır ve petrol üreten bölgeler arasındaki çatışmalarda bir radikalleşme beklenebilir (Seitz, 2010: 11).

1.2.2. Yeşil Kapitalizm

Seitz da, Altvater'ın yine aynı çalışmasından ve onun fosilizm konseptinden yola çıkarak, insanın varlığını tehdit eden bir enerji ve iklim krizinin olduğunu kabul etmektedir. “Kapitalizm, küresel erişim alanında kapitalist olmayan hiçbir şey bırakmamıştır”, fikrini savunurken, ‘kapitalizm yeşil olmalıdır’ der. Çünkü kapitalizm, neredeyse tüm beşeri varoluş formlarına da bir şekilde değer biçerek kendi ticari amaçlarına entegre etmiştir (Seitz, 2010:14).

Sanayi devrimini körükleyen fosil yakıtlar tükenmek üzeredir. Enerji artık topraktan elde edilemez durumdadır. Öyle görünüyor ki, ucuz bir biçimde sıkıştırılabilen, taşınabilen ve depolanabilen enerjinin tüm faydaları artık sadece zenginler tarafından satın alınabilir olacaktır. Kalan enerjinin kurtarılması ve değerlendirilmesiyle, bu savaşın sonu daha da ilginç hale gelecektir. Bununla beraber, kapitalist sosyal yapının yıkımının sebebi olarak da bu krizler varsayılmaktadır. Sermaye bu krizlerin her birini denetimi altına almış, yönetilecek yeni alanlar keşfetmiştir. Bununla birlikte, eleştiriler sayesinde yeni değerlendirme serilerini problemsiz bir biçimde ortaya koyması da, işin başından farkedilen bir durum olmamaktadır.

Bu arada, fosil yakıtlar da kapitalizmin her ürünü gibi, birer ticari meta ve spekülasyon nesnelere dir. Diğer ticari metallerden farklı olarak fosil yakıtların, yakıt olmalarına özgü temel fiziksel özellikleri vardır. Bu özellikleri sayesinde de yerleri şimdiye kadar dolduramaz kalmıştır. Ancak enerji; güneş ışığı, su ve rüzgâr gücünden de elde edilebildiği için, fosil yakıtlar benzersiz özellikleri olan yerlerinin doldurulamaz oluşunu, değerini kaybetmiş bir ticari meta gibi kaybetmişlerdir (Seitz, 2010: 14). Enerjinin büyük miktarlarda kullanıldığı böyle bir zamanın üstesinden, termal güneş santralleri ve diğer güneş enerjisi santrallerinin yardımıyla gelinbilir. Şehir merkezlerindeki yüksek enerji tüketimi, elektrik kablolarıyla gerçekleştirilen enerjinin transferi ile yenilenebilir enerji kaynakları ile idare edilebilir. Arabaların enerji tüketimi ise, bugün olduğu gibi yenilenebilir enerji ile karşılanamayabilir. Fakat elektrikli enerji tüketimi alanındaki teknolojik gelişmelerin görünen durumu, fosille çalışan içten yanmalı motorun tümüyle değiştirilmesini sağlayabilir. Hatta mevcut araba hareketliliği probleminin büyük bir tasarruf potansiyeli vardır.

Fosilizm, fosil yakıtların çıkartılması ve yeniden üretiminin gerçekleştirilmesi ile şekillenir. Bu durum da nihayetinde değişecektir yani sınırlı kaynaklar olduğu için böyle devam etmesi mümkün değildir.

Bu noktada Seitz'in kapitalizmin yeşil olabileceği iddiasını şu hususlarla temellendirmektedir:

Kapitalizm, kendi fosil tabanından kurtulabilir ve yeni bir güneş enerjisi üssü geliştirebilir. Bu, teknik olarak mümkündür. Hâkim elitlerin büyük bir kısmı, petrol ve diğer fosil kaynakların ve dahi nükleer enerjinin uzun vadede karlı olmayacağını belirtmektedirler. Kapitalist zihniyet, ucuz enerji anlayışına her zaman açık olmuştur. Kapitalizmin bile temel yapısı değiştiyse, neden enerji kaynağı da daha doğru ve uygun olan başka bir enerji kaynağıyla değişmesin? (Seitz, 2010: 15)

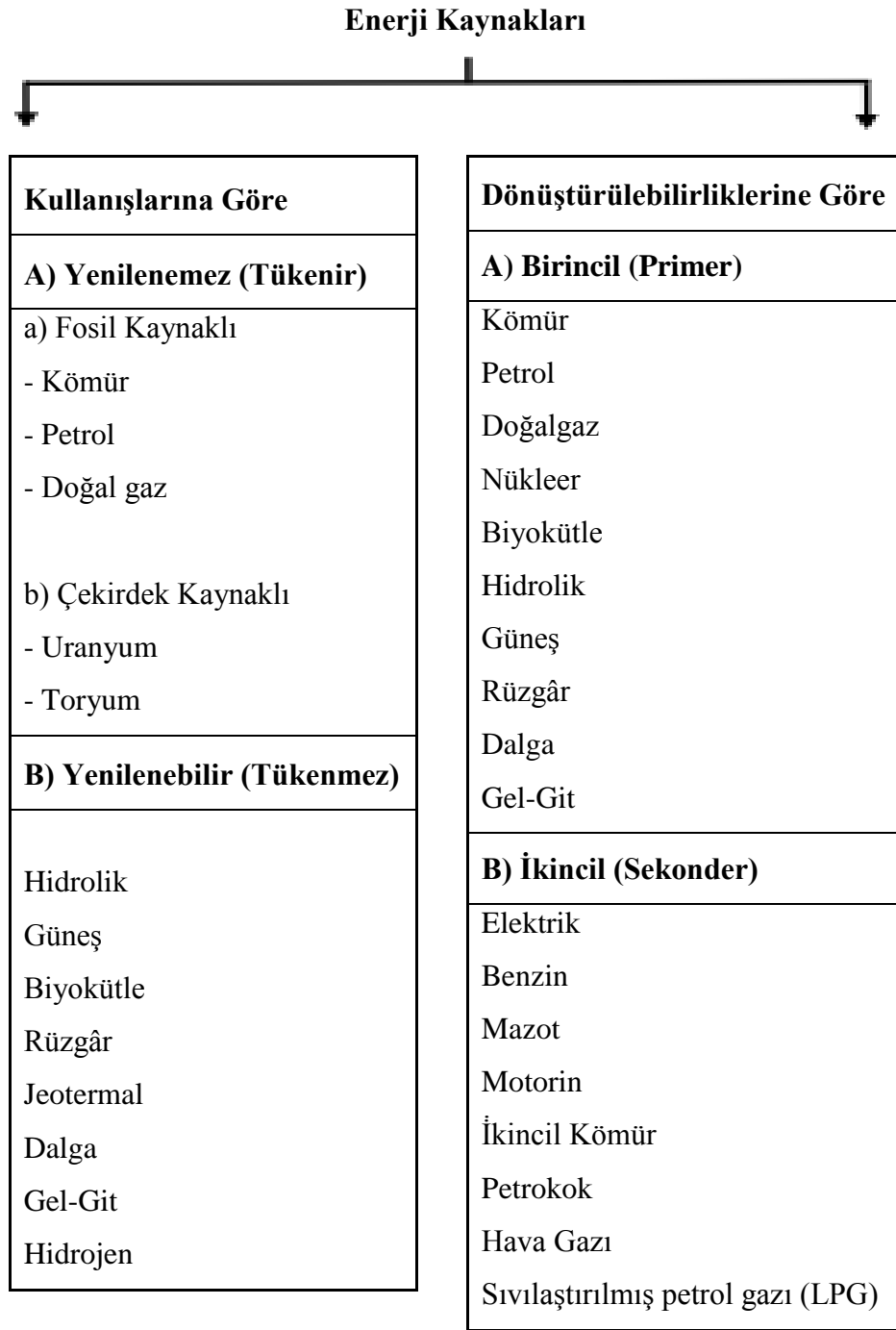
Güneş enerjisi, yüksek birikim olanakları sunmaktadır. Bunun için yeterli sermaye de mevcuttur. Dolayısıyla temel yapısı değişen kapitalizmin enerji kaynağı da değişebilir görünmektedir. Günümüzde krizleri aşip, süreci yönetebilecek yeteneğe sahip uzun vadeli, hegemonyal tek bir proje görünmektedir. Bu da gerekli kaynakları harekete geçirecek, dinamikleri ve işbirliği potansiyeli yüksek olan bu yeni yeşil hareket iddiası, yeşil kapitalizm sürecidir (Kaufmann, Müller, 2009: 10).

İKİNCİ BÖLÜM

SÜRDÜRÜLEBİLİR VE YENİLENEBİLİR ENERJİ

Bu çalışmanın odak noktası yenilenebilir enerji olduğu için enerji kaynakları içinde yenilenebilir enerjinin yerini ve payını göstermek amacıyla tüm enerji kaynaklarının sınıflandırılmasını yaparak genelden özele olarak ilerlemek isabetli olacaktır. Enerji kaynakları kullanılabilirliklerine göre yenilenebilir (tükenmez) ve yenilenemez (tükenir) olarak ayrılırken, dönüştürülebilirliklerine göre enerji kaynakları birincil ve ikincil enerji kaynakları şeklinde incelenmektedir (Koç, E., Şenel, M. C. 2013). Aşağıdaki şekilde de görüleceği üzere, kullanımına göre yenilenebilen ve yenilemeyen olarak, dönüştürülebilirliklerine göre ise birincil ve ikincil kaynaklar olarak kategorize edilmiştir. Yenilenebilir enerji kaynakları aynı zamanda direk ilk kaynaktan elde edilen enerji oldukları için de birincil enerji sınıfında yer almaktadır.

Şekil 6: Enerji Kaynaklarının Sınıflandırılması



Kaynak: Koç ve Şenel, 2013: 33

2.1. BİRİNCİL VE İKİNCİL ENERJİ ÜRÜNLERİ

Enerjinin herhangi bir değişim ya da dönüşüme uğramamış şekline birincil (primer) enerji denilmektedir. Birincil enerji kaynakları; petrol, kömür, doğalgaz, nükleer, hidrolik, biyokütle, dalga-gelgit, güneş ve rüzgardır. Birincil enerjinin dönüştürülmesi sonucu elde edilen enerji de ikincil (sekonder) enerji şeklinde tanımlanmaktadır. Elektrik, benzin, mazot, motorin, kok kömürü, ikincil kömür, petrokok, hava gazı, sıvılaştırılmış petrol gazı (LPG) bu tip enerji kaynaklarındandır (Kaya K., Koç E, 2015: 37).

Fuel-oilin yakılarak elektrik üretilmesi buna bir örnektir. Diğer örnekler ham petrolden (birincil) elde edilmiş petrol ürünlerini (ikincil), kömürün (birincil) yüksek sıcaklıkta karbonizasyonu ile elde edilmiş kok kömürünü (ikincil), yakacak odundan (birincil) elde edilmiş odun kömürünü (ikincil) vb. içermektedir (İEA, Energy Statistics Manual,2005: 18). Bu açıklamalara binaen birincil enerji, hem yenilenebilir hem de yenilenemez enerjiyi kapsamaktadır.

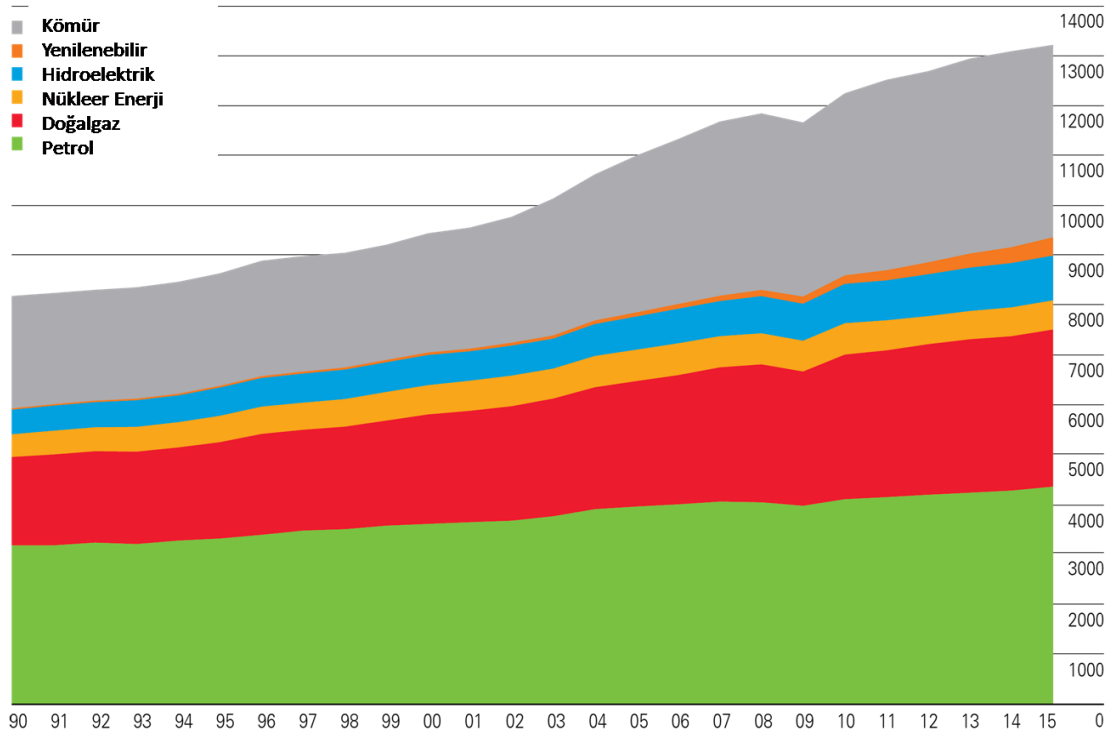
Sanayi devriminden itibaren dünyada sanayileşme ve kalkınmaya yönelik çalışmaların artmasıyla eşzamanlı olarak enerji talebi de önemli derecede artmıştır. Artan enerji talebi, büyük oranda birincil enerji kaynaklarından karşılanmaktadır. Dünyada herhangi bir enerji dönüşümünden geçmemiş petrol, kömür, doğalgaz gibi fosil yakıtlar ile hidroelektrik enerji, güneş enerjisi ve nükleer enerji gibi enerjilerden oluşan birincil enerji tüketimi 1971’de 5,5 milyar ton eşdeğer petrolden 2011 yılında 12.71 milyar ton eşdeğer petrole yükselmiştir (Bayar, 2014: 254) Elektriğin olduğu gibi ısı da hem birincil hem de ikincil formda üretilir. Birincil ısı kaynakları direk doğal kaynaklardan ısının elde edilmesidir, Güneş panelleri, jeotermal rezervuarlar gibi yeni enerji stoklarıdır. İkincil ısı da önceden üretilmiş ve ulusal stokların bir parçası olarak kaydedilmiş ürünlerin kullanılmasından üretilen ısıdır. Elektrik santrallerindeki ısı buna örnektir.

Birincil enerji ürünleri fosil kökenli yakıtlar ve yenilenebilir enerji ürünleri olarak da ikiye ayrılabilir. Fosil yakıtlar, jeolojik zamanda biyokütleden oluşan doğal kaynaklardan elde edilen ürünlerdir. Fosil terimi ayrıca bir fosil yakıttan üretilen herhangi bir ikincil yakıt için de kullanılmaktadır. Jeotermal enerji dışında,

yenilenebilir enerji ürünleri doğrudan ya da dolaylı olarak sürekli varolan güneş enerjisi ve yerçekimsel enerjinin o andaki ya da yakın zamandaki akışından elde edilmektedir. Örneğin, biyokütlenin enerji değeri bitkilerin büyümesi sırasında kullandıkları güneşenerjisinden türetilmektedir (Uluslararası Enerji Ajansı).“Dünya birincil enerji üretiminde yenilenemeyen kaynakların 2020 yılındaki toplam paylarının % 88,5 olacağı öngörülmektedir. Bu oran içinde en büyük pay petrole aittir” (Uğurlu, 2006).

Enerji tüm alanlarda girdi olarak yer alan bir faktördür. Sanayi için de tek girdi olmasa da en önemli ve etkin olan girdidir. Enerji talebini karşılamak ve yeni ihtiyaçlara yönelik üretim yapmak için uzun vadeli enerji politikalarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu alanda geliştirilecek olan politikalar ucuz, temiz ve kontrol edilebilir olmalıdır.

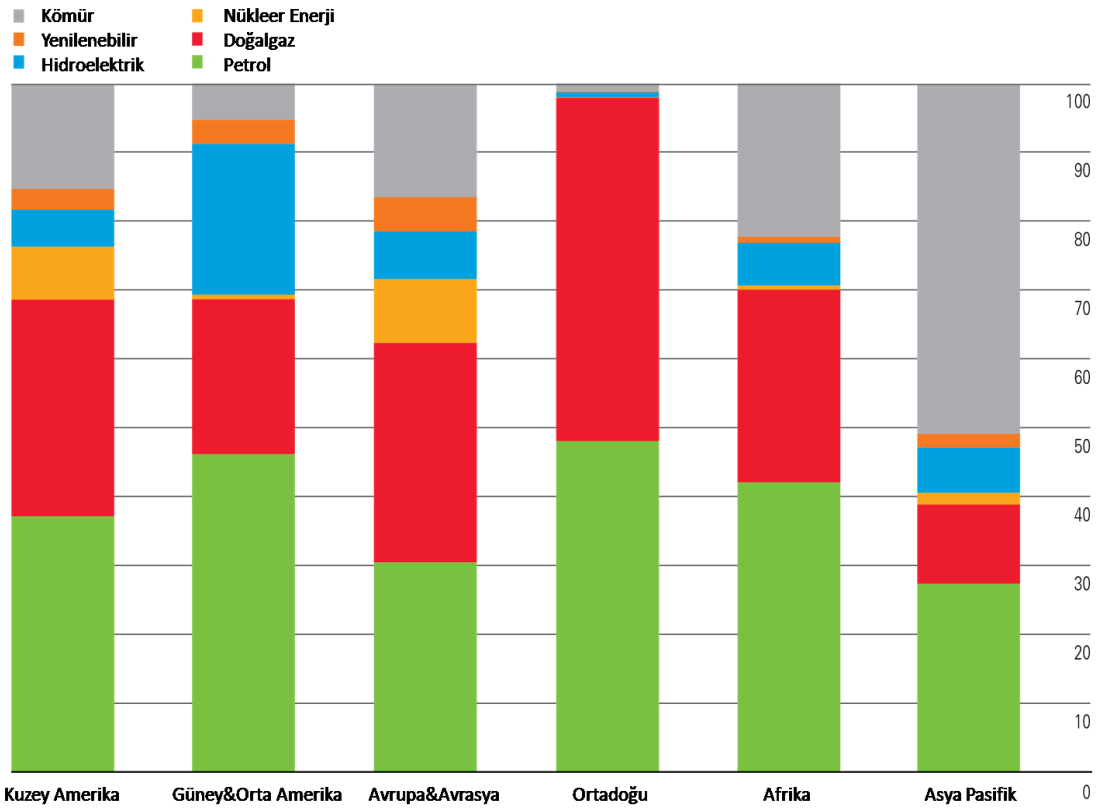
Şekil 7: Birincil Enerji Dünya Tüketimi – 2015 (milyon ton eşdeğeri petrol)



Kaynak: BP Statistical Review of World Energy, 2016

Küresel birincil enerji tüketimindeki büyüme 2015 yılında %1 artış göstererek 1998 yılından sonraki en düşük artış seviyesini göstermiştir. 2014 yılındaki %1,1 ve son 10 yılın ortalaması %1,9'un altında kalmıştır. Sadece Avrupa-Avrasya bölgesi bu seviyenin üstüne çıkmıştır. Petrol ve nükleer güç haricindeki diğer yakıtlar da bu ortalamanın altında kalmıştır. Birincil enerji tüketimi içinde yenilenebilir enerji kaynakları yaklaşık %3 büyüme ile yer alarak sağlam bir artış göstermiştir (BP Dünya Enerji Raporu, 2016). 1999'dan beri küresel pazarda en çok tüketilen yakıt olan petrol 2015 yılında da ilk sırada olmuştur. 2005'ten itibaren de en son sırada olan kömür, en düşük seviyesine gerilemiştir.

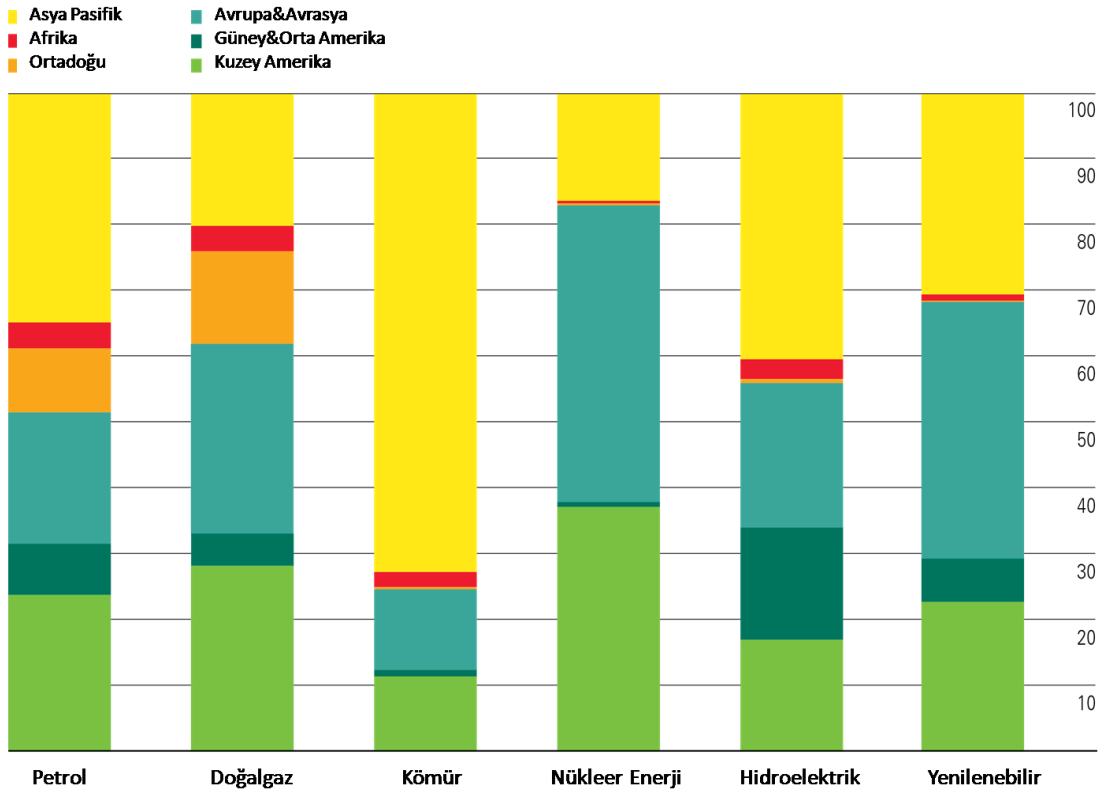
Şekil 8: Birincil Enerji Bölgesel Yakıt Tüketimi- 2015 (yüzdeler)



Kaynak: BP Statistical Review of World Energy, 2016.

2015 yılı birincil enerjinin dünyadaki tüketimi grafiğinde görüldüğü üzere bölgelere göre Afrika ve Amerika'da petrol hakim bir yakıt iken, Avrasya ve Avrupa'da doğalgaz daha yüksek tüketim oranına sahiptir. Petrol ve doğalgazın Ortadoğu'da başabaş olduğu görünmektedir. Kömür Asya Pasifik için en çok tüketilen yakıt olmakla birlikte aynı zamanda yakıtlar arasındaki tüketimde %60'ın üzerindeki oranıyla en yüksek paya sahiptir. Ortadoğu ise en az farklı enerji karışımının olduğu bölgedir. Petrol ve doğalgazın toplam oranı %98 civarındadır.

Şekil 9: Birincil Enerji Yakıt Tüketimi – 2015 (yüzdeler)



Kaynak: BP Statistical Review of World Energy, 2016.

Birincil enerji ürünlerinin yakıt bazında değerlendirildiği grafikte görüldüğü gibi kömür, petrol hidroelektrik Asya Pasifik'de başat iken nükleer enerji, doğalgaz ve yenilenebilir enerji de Avrupa ve Avrasya bölgesinde en çok tüketilen yakıtı oluşturmaktadır. Asya Pasifik bölgesinin %72,9 olan kömür tüketimi, kendi bölgesi için en yüksek oranda tüketilen enerji yakıtı olmakla birlikte, tüm bölgeler arasında da bu oran en büyük rakamı oluşturmaktadır. Grafikte ilgi çeken diğer bir yakıt ise

doğalgazdır. Hiçbir bölgede %30'un üzerinde tüketim payı olmayan tek yakıt olan doğalgaz, Avrupa-Avrasya bölgesinde ancak %28,8'lik payla en yüksek orana sahiptir.

2.2. SÜRDÜRÜLEBİLİR VE YENİLENEBİLİR ENERJİ KAVRAMLARI

Sınırlı olmakla birlikte çevreye zarar verip, insanlık için tehlike arz eden, fosil ve nükleer yakıtlara alternatif olarak, yeniden kullanılabilen doğal, temiz ve sınırlı olmayan enerji kaynakları arayışı, sürdürülebilir ve yenilenebilir enerji kavramlarını gündeme getirmiştir.

Enerji kaynaklarının sadece yenilenebilir olması yeterli değildir. Bir enerji kaynağı, yenilenebilir bile olsa etkileri yaşamın sürdürülebilir olmasına engellemekte veya telafisi olmayan tahribatlara yol açmaya sebep olabilmektedir. Dolayısıyla "ekolojik denge için kaynakların sadece yenilenebilir değil aynı zamanda sürdürülebilir olması da gerekir. Enerji kaynaklarının sürekliliği, sürdürülebilir olduğunu göstermez. Yenilenebilirlik, bütün açısından ancak sürdürülebilir olursa mümkündür. Bu nedenle, enerji sistemlerinin yenilenebilir, enerji kaynaklarının sürdürülebilir olması gerekmektedir" (Aykal, Gümüş, Özbudak Akça, 2009: 79).

Yenilenebilir enerji, "doğanın kendi evrimi içinde, bir sonraki gün aynen mevcut olabilen enerji kaynağı" olarak tanımlanamaktadır (Uyar, 2008: 17). "Yenilenebilir enerji kaynaklarının en büyük özellikleri, karbondioksit emisyonlarını azaltarak çevrenin korunmasına yardımcı olmaları, yerli kaynaklar oldukları için enerjide dışa bağımlılığın azalmasına ve istihdamın artmasına katkıda bulunmaları ve kamuoyundan yaygın ve güçlü destek almalarıdır. Bir başka deyişle, yenilenebilir enerji kaynakları, ulaşılabilirlik, mevcudiyet, kabul edilebilirlik özelliklerinin hepsini taşımaktadır" (Enerji Verimliliği Derneği).

Bugün yaygın olarak kullanılan fosil kökenli konvansiyonel enerji kaynakları ve bunlara alternatif olarak düşünülen nükleer santrallerin kullandığı yakıt olan uranyum, yakılınca biten ve yenilenmeyen enerji kaynaklarıdır. Bu kaynaklar, yenilenebilir olmadığı gibi, ortaya çıkarmış olduğu atıklar çevre için ciddi bir tehlike

oluşturmaktadır. Oysa hidrolik (su), güneş, rüzgâr ve jeotermal gibi doğal kaynaklar yenilenebilir olmalarının yanı sıra temiz enerji kaynakları olarak da karşımıza çıkmaktadır.

Enerji kaynaklarının verimli kullanımı ve enerji arzının güvenliği hususlarının önem kazanmasının temel nedeni ekonomik faktörler olsa da dünyanın karşı karşıya kaldığı iki büyük sorun bir o kadar etkilidir. Bunlardan birisi sosyo-ekonomik bir problem olan “sürdürülebilir kalkınma” sorunu, diğeri de “küresel ısınma ve iklim değişikliği” sorunudur (Kum, 2009: 208).

“Sürdürülebilirlik, “her şeye rağmen” değil, “her şeyi dikkate alarak” yaşamı sürdürme çabası olmalıdır ve bu kavram, insanoğlunun ılıman iklimlerde güneşe bakan mağaraları, kuzeye bakan mağaralara tercih ettiğinden bu yana var olmuştur” (Aykal, Gümüş, Özbudak Akça, 2009: 80).

Sürdürülebilir kalkınma; ekonomik faaliyetler ile çevre arasında bir denge oluşturarak, doğal kaynakları yok etmeden gelecek nesillerin de bu kaynakları kullanabilmesine imkân verecek bir kalkınma modelini ifade etmektedir (Kum, 2009: 208). Enerji kaynaklarına ulaşmayı ve bu kaynakları sürekli ve istikrarlı olarak temin etmeyi hedeflemektedir. Enerjinin sürdürülebilir oluşu, aynı zamanda enerji üretim potansiyeli sahip ülkelerin dışa bağımlılıklarını da azaltacak bir çözüm yolu olmaktadır.

Küresel ısınma ve iklim değişikliği sorununun temelinde yatan esas neden ise, konvansiyonel (petrol, kömür, gaz) enerji kullanan sanayi üretim tesislerinin, motorlu taşıtların ve konutlardaki ısınma faaliyetlerinin yüksek düzeylerde sera gazı (Karbon dioksit CO₂, Metan CH₄, Azot oksit N₂O) ortaya çıkarmalarıdır (Kum, 2009:208).

18. yüzyılın ikinci yarısında gerçekleşen endüstri devrimi, ardından başlayan ve hızla gelişen sanayileşme olgusu, ekosistemlerin tamamen bozulmasında en büyük etken olmuştur. Sanayi devrimi ile birlikte, sanayide insan gücüne duyulan ihtiyaç ve kırsalda görülen ekonomik yetersizlik, insanların kentlere akmasına neden olmuştur. Aynı zamanda, tarımda makinelerin kullanılması, verimin artması bu

alandanda daha az işgücü gerektirmiştir. Dolayısıyla bu durum, kırsaldan kente doğru yoğun göçlerin nedenleri arasında yer almıştır. Dünyagenelinde yapılan değerlendirmelerde orman, tarım ve otlak alanların ortalama olarak %70'i tahribata uğramış ve bozulmuştur (Semenderoğlu, 1992).

2.2.1. Yenilenebilirler ve Atıkların Sınıflandırılması

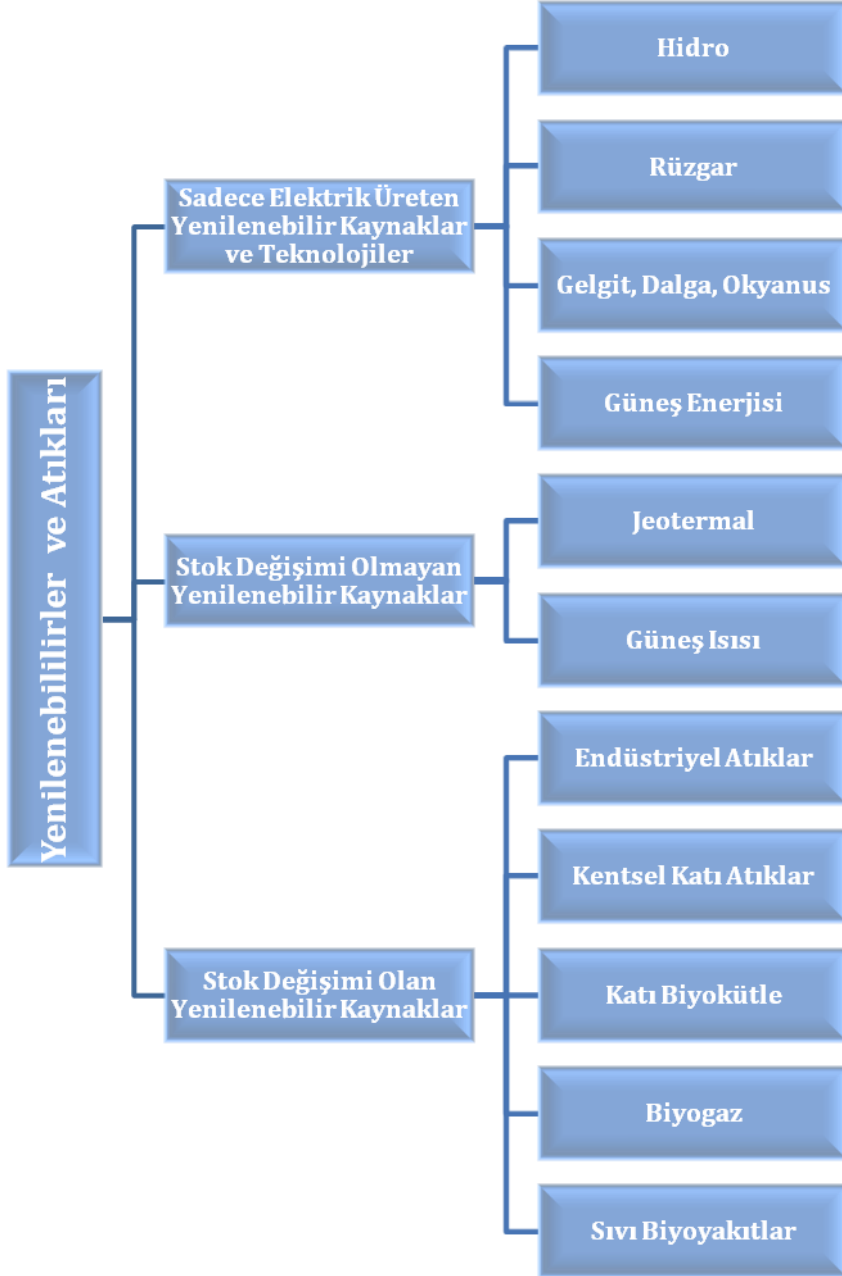
Uluslararası Enerji Ajansı (International Energy Agency), yenilenebilirler ve atıkları üç grup altında sınıflandırmıştır.

Grup I - Elde edilmesi için elektriğe dönüştürülmesi gereken ürünleri (hidro veya güneş fotovoltağı gibi) içermektedir.

Grup II - Çevrim ve nihai tüketim sektörlerinde çok amaçlı üretilen ve kullanılan ürünleri (jeotermal ve güneş ısısı gibi) içermektedir. Doğalarından dolayı bu ürünler genel yöntemlerle depolanamazlar ve bu yüzden bunlar stok değişim verisi rapor edilemeyecek ürünlerdir.

Grup III - Çevrim ve nihai tüketim sektörlerinde çok amaçlı üretilen ve kullanılan ürünleri (atık, yakacak odun, biyogaz ve sıvı biyoyakıtlar gibi) içermektedir. Doğalarından dolayı bu ürünler geleneksel yöntemlerle depolanabilirler ve stok değişim verisi rapor edilebilir (IEA, Enerji İstatistikleri El Kitabı, 2004:124).

Şekil 10: Yenilenebilirler ve Atıklar



2.3. YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI

“1990’dan beri, dünyadaki yenilenebilir enerji kaynakları %1.7’lik yıllık ortalama oranıyla büyümektedir. Bu da dünyanın toplam enerji kaynağının artış oranından biraz daha yüksektir” (IEA, Enerji İstatistikleri El Kitabı, 2005:123).

Brockhaus Ansiklopedisi (1997) yenilenebilir enerjiyi, oluşum kaynaklarına göre kategorize etmiştir.

Enerji arzı, enerji kaynağına göre de 3 temele dayanmaktadır.

1. Güneşteki nükleer ısınma sürecini takip eden radyasyon enerjisi
2. Yerkürenin içinde oluşan ısı enerjisi
3. Dünyanın dönme enerjisi

Güneşten serbest halde yayılan ışınım enerjisi elektrik veya ısı üretiminde kullanılabilir. Güneş enerjisinin kullanım yolları direk veya dolaylı olabilir. Fotovoltanik, solar termik kolektör sistemleri ve solar termik elektrik santralleri direk kullanıma örnektir (Hennicke ve Fishedick, 2007). Rüzgâr enerjisi, su gücü, dalga enerjisi veya okyanus akıntısı enerjisi ise güneşten dönüştürülen, yani dolaylı olarak elde edilen enerji çeşitleridir (F. A. Brockhaus GmbH, 1997).

Dünyanın oluşum zamanlarından yerkürenin içinde oluşan ve depolanan enerji, bugün radyoaktif bozulma süreçlerinde yerküre elementlerinin bir kısmının ısı olarak açığa çıkması gibi jeotermik enerji olarak kullanılabilir (F. A. Brockhaus GmbH, 1997.)

Dünya ve ayın hareketinden oluşan yerçekimi etkisi ile alçalma ve yükselme etkileşimi sonucu meydana gelen gel-git olayları, dönme enerjisini sağlar. Gel-git aralığı, yüksek ve düşük gel-git arasında su seviyesinin farkı, gel-git gücü, gel-git santralleri vasıtasıyla elektrik üretmek için kullanılabilir (F. A. Brockhaus GmbH, 1997).

Tablo 1: Üç Yenilenebilir Enerji Endüstrisinin Üretim Değeri (2007-2018)

	2007	2008	2018 Tahmini
Endüstriler	(Milyar \$)	(Milyar \$)	(Milyar \$)
Rüzgâr Gücü	30,1	51,4	139,1
Biyoyakıtlar	25,4	34,8	105,4
Güneş Pili	20,3	29,6	80,6
TOPLAM	75,8	115,9	325,1

Kaynak: Clean Energy Trends 2009 verileri kullanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Yapılan çalışma sonucu, tabloda da görüldüğü üzere, 2018 yılında yenilenebilir enerjilerin pazar payının 2018 yılı sonunda toplam 325,1 milyar dolar değerinde olması beklenmektedir. Gelecekteki en önemli üç yenilenebilir enerji endüstrisi olarak kabul edilen rüzgâr gücü, biyoyakıt ve güneş pilinin de üretim değerleri 10 yıllık zaman zarfında %150 artış göstererek 2018 yılında sırasıyla 139,1 milyar dolar, 105,4 milyar dolar, 80,6 milyara ulaşması öngörülmektedir.

Yenilenebilir enerji endüstrileri katma değer üretip, temiz enerji yoluyla sürdürülebilir kalkınmaya destek olmakla kalmayıp, aynı zamanda yeni istihdam sahaları da oluşturmaktadır. “2008 itibarıyla 604.341 kişilik bir istihdam yaratmış olan bu iki sektörün 10 yıl sonraki toplam istihdam hacminin 2.657.292 kişiye ulaşacağı düşünülmektedir” (Kum, 2009: 215). Güncel bir araştırmada yenilenebilir enerji alanında geliştirilen teknolojilerin ticarileşmesine en etkin politika araçları; teşvikli tarife (feed-in tariff) uygulaması, demonstrasyon destekleri, fosil yakıt kullanımı azaltıcı sübvansiyonlar, Ar-Ge destekleri, teknoloji performans standartları ve kamu alım politikaları olarak ortaya çıkmıştır (TTGV, Sektörel İnceleme Çalışmaları-1, 2011).

2.3.1. Hidrolik

“Hidroelektrik enerji, termik ve nükleer santraller gibi ısınmış su, hava emisyonları, kl ve radyoaktif atıklara neden olmayan önemli bir alternatif enerji kaynağıdır”(Şenpınar ve Gençoğlu, 2006: 49). HES olarak kısaltılan Hidroelektrik santraller, suyun gücünü enerjiye dönüştüren sistemlerdir. Barajda biriken suyun belli bir yükseklikten düşerken “enerjinin dönüşümü prensibine göre Yerçekimi Potansiyel Enerjisi önce kinetik (mekanik) enerjiye daha sonra da Türbin çarkına bağlı jeneratör motorunun dönmesi vasıtasıyla Potansiyel Elektrik Enerjisi ne dönüşür” (Sera Enerji). Suyun akış hızı elde edilecek enerji miktarını belirlemektedir.

Ülkemiz teorik hidroelektrik potansiyeli dünya teorik potansiyelinin %1'i, ekonomik potansiyeli ise Avrupa ekonomik potansiyelinin %16'sıdır (T.C.Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı).Yenilenebilir enerji genel müdürlüğü 2016 yılının Haziran ayı itibariyle ilan ettiği veriler dâhilinde hidroelektrik santralde toplam kurulu gc 26247 MW, toplam üretilen enerji ise 78063 GWh'dir.

Su değirmenleri mantığı ile çalışan hidroelektrik santrallerde su türbin çarkına çarparak türbin şaftını döndürür. Türbinler direk ya da bir dişli vasıtasıyla jeneratöre bağlıdırlar. “Jeneratör üzerinde bulunan sargıların dışarıdan gc kaynağı ile uyarılması sonucu jeneratör çevresinde bir manyetik alan doğar. Dönen rotorun etrafında oluşan manyetik alanın stator sargılarında indüklenmesi ile gerilim oluşarak elektrik enerjisi elde edilir” (Sera Enerji). Depolama yapılarına göre, gclerine, baraj gövdesi tipine, santral binasının konumuna göre farklı adlandırılan ve sınıflandırılan hidroelektrik santraller mevcuttur. Bunlar konunun çok teknik kısımları olduğu için bu çalışmada yer verilmeyecektir. Enerji ajanslarını ve bakanlıkların yayınlarından gerekli detaylara ulaşılabilmektedir.

“2011 yılında yenilenebilir enerjiden elektrik enerjisi üretiminden en fazla yararlanan ülke Çin (282 GW)'dir. Dünya yenilenebilir elektrik gc kapasitesi 1360 GW olup aynı yıl Türkiye'nin yenilenebilir elektrik gc kapasitesi 19 GW olarak gerçekleşmiştir” (Koç ve şenel, 2013: 43).

“Yatırım maliyetlerinin fazla olması, toplam inşaat süresinin uzun olması, tarıma elverişli arazilerin, yerleşim yerlerinin veya tarihi öneme haiz bölgelerin su altında kalması ve yağışlara bağlı olarak olumsuz etkilenmesi” (Şenpınar ve Gençoğlu, 2006: 50) hidrolik enerjinin dezavantajları arasındadır.

Hidroelektrik enerjisinin olumlu tarafları da şu maddelerle sıralanabilir;

- Sera gazı emisyonu oluşturmaz.
- Tüm yenilenebilir kaynaklar gibi temizdir, hava ve çevre kirliliğine sebep olmazlar.
- Kaynağı yenilenebilir ve sürekli olan sudur.
- Üretim maliyeti çok ucuzdur.
- Akan su imkanı oluşturulabilecek her yerde kurulabildiği için özellikle kırsal kesimlerde elverişlidir. Bu bölgelerde istihdam oluşturup ekonomik ve sosyal yapının geliştirilmesine katkı sağlar.
- Teknik ömrü uzun olup yakıt giderleri bulunmamaktadır.
- İşletme giderleri de oldukça düşüktür.

Toplam küresel hidrogüç kapasitesi 2015 yılında 28 GW'lık artış ile yaklaşık 1.064 GW'a ulaşmıştır. 2015 yılı sonu itibariyle hidroelektrik enerji kapasitesinde küresel kurulum kapasitesinin %63'ünü oluşturan, ilk sıradaki ülkeler Çin (%27.9), Brezilya (8.6), Birleşik Devletler (7,5), Kanada (7.4), Rusya Federasyonu (4.5), Hindistan (4.4) ve Norveç (2.7)'tir (REN2, Renewables Global Status Report, 2016:53).

Türkiye, 2016 yılı Haziran ayı sonu itibariyle, işletimde bulunan 572 adet HES ile 26.247 MW'lık kurulu güce ve toplam kurulu gücün yaklaşık %34,3'üne karşılık gelmektedir. 2015 yılında elektrik üretiminin, %25,6'sı hidrolikten elde etmiştir (T.C. Enerji Bakanlığı).2015 yılında da dünyada hidroelektrik üretiminde bir önceki yıla göre en fazla artış gösteren 3.Ülke %2.2'lik artışla Türkiye olmuştur.Diğer iki ülke %16.1 ile Çin, %2.5'lik artışla Brezilya olmuştur (REN2, Renewables Global Status Report, 2016:53).

Türkiye 2023 yılına doğru hidroelektrik enerjisindeki hedefi olan 34 GW miktarına ulaşma yolunda görünüyor. Bu rakam Türkiye'nin mevcut tüm kaynaklarını ihtiyacı olan elektrik üretimini karşılamada hızla büyüdüğünü göstermektedir. Türkiye 2015 yılında bir önceki yıla göre yaklaşık %65 oranında bir oranla 2.2 GW artış göstererek toplamda 25.9 GW rakamına ulaşmıştır (REN2, Renewables Global Status Report, 2016:54).

2.3.2. Rüzgâr Gücü

“Bizler belki rüzgârı artıramayız. Ama her birimiz yelken açabiliriz, böylece rüzgâr geldiği zaman biz onu yakalayabiliriz” (E.F. Schumacher, 1973).

Tarihte rüzgâr gücünden yararlanmaya başlanması oldukça eski olmakla birlikte ilk örnekleri yelkenli gemiler ve yel değirmenleri olarak gösterilebilir. İlk kez M.Ö. 2800 yıllarında Mısırlılar'ın kürek mahkumlarının gücüne ek olarak rüzgâr enerjisini kullandıkları bilinmektedir. Mısırlılar, metrelerce uzunluktaki yelkenleri şişirip tonlarca ağırlıktaki gemileri yüzdürmek için rüzgârın gücünden yararlanmışlardır (Baran, 2012)

İlk yel değirmeninin Arapça yazmalara göre, 9. yüzyılda İran'da Afganistan sınırındaki dağlık bir bölgede olduğunu öğrenmekteyiz. Bizim zaman hesaplamamıza göre de 644 yılında ilk yel değirmenine bu bölgelerde rastlanmaktadır. Buradan Anadolu'ya yayılmış olup daha sonra Araplar ve Haçlılar, bu tekniği Haçlı seferleri yoluyla Avrupa'ya taşımışlardır (Schmid, 2009). İlk geliştirilen rüzgâr türbinleri yüzeyi rüzgâra karşı tutulan dikey bir eksen üzerinde iken 12. yüzyılda Hollanda usulü veya fırıldak usulü olarak adlandırılan, yeni geliştirilen daha etkili olan yel değirmenleri yatay eksen üzerine dizayn edilmiştir.

Günümüzde ise modern rüzgâr türbinleri ile rüzgâr enerjisi elektrik enerjisine dönüştürülerek rüzgâr gücü en yaygın haliyle kullanılmaktadır. Yel değirmenlerinin en modern şekli olarak kabul edilen ve onun prensiplerine göre çalışan ilk rüzgâr türbini 1890'da Danimarka'da üretilmiştir (Baran, 2012: 7).

T.C Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü, “günümüzde teknolojik gelişmelere paralel olarak 1,0-6,0 MW gücünde yatay eksenli rüzgâr türbinleri kullanılmaktadır” ifadesini kullanırken, Pascal Schmid (2009: 63) yazmış olduğu çalışmada en çok kullanılan türbinlerin dikey eksenli olduklarını belirtmiştir. Yeryüzünün ihtiyaç duyduğu enerjinin tümü güneşten gelmektedir. Güneşten gelen enerjinin yaklaşık %1-2’si rüzgar enerjisine dönüşmektedir (Külekçi, 2009: 85).

Rüzgâr enerjisi, kaynağı güneş olan, hava akımının oluşturduğu hareket enerjisi, diğer bir ifadeyle kinetik enerjiye dönüşmüş güneş enerjisidir. Güneşin yerküreye gönderdiği ısının bir neticesi olarak sıcaklık ve basınç farkından doğan bir hava akımı oluşur. “Bir hava kütlesi mevcut durumundan daha fazla ısınırsa atmosferin yukarısına doğru yükselir ve bu hava kütesinin yükselmesiyle boşalan yere, aynı hacimdeki soğuk hava kütlesi yerleşir. Bu hava kütlelerinin yer değiştirmesine rüzgâr adı verilmektedir” (T.C. Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü).

Özetle birbirine yakın bulunan yüksek basınç merkezinden alçak basınç merkezine doğru hareket eden hava akımının adı olan rüzgâr enerjisi hız ve yön olarak iki parameter üzerinden ifade edilir. Yükseklik arttıkça rüzgâr hızı artar, gücü de hızının küpü ile orantılı olarak değişir.

Matematiksel olarak

Rüzgâr enerjisi;

$$E = A \cdot v \cdot t \cdot \rho \cdot \frac{1}{2} v^2$$

Rüzgâr Gücü;

$$P = E / t = A \cdot \rho \cdot \frac{1}{2} v^3 \text{ olarak ifadelendirilir.}$$

Yapılan çeşitli hesaplamalara göre, küresel planda teknik olarak kullanılabilir rüzgar kaynağı enerjisi toplam 53 TWs/yıl (terrawatt saat/yıl) olarak hesaplanırken, 2020 yılında dünya elektrik enerjisi talebinin 25,579 TWh/yıl olacağı öngörülmektedir. Bir başka ifadeyle, dünyadaki rüzgâr enerjisi potansiyelinin tamamının kullanılabilmesi halinde, dünya elektrik arzının iki katından fazlasını

sağlayabilmek teorik olarak mümkün görülmektedir(Yağlı, M.).

Rüzgâr enerjisi uygulamaları, ilk yatırım maliyetinin yüksek, kapasite faktörlerinin düşük oluşu, türbinler için geniş alana gereksinim duyulması, kuş ölümlerine sebebiyet vermesi, gürültülü olması ve değişken enerji üretimi gibi dezavantajları yanında birçok avantajlı duruma da sahiptir.

Bu avantajları şu şekilde derleyebiliriz;

- Temiz enerji kaynağıdır, karbon emisyonu yoktur.
- Enerji kaynağı ücretsiz ve sınırsızdır.
- Enerji elde edilen kurum ve kuruluşlara bağımlılığı azaltır.
- İklim değişikliği sorununun çözüm yollarından birini teşkil eder.
- Dışa bağımlılığı azaltılması sebebiyle de enerji güvenliğine katkı sağlar.
- Enerji hammaddesinin ithaline gerek duyulmaması sebebiyle dış kaynak bağımlılığı oluşturmayan yerli bir kaynaktır.
- Yakıt ve enerjideki değişken fiyatlardan etkilenme riski yoktur.
- İstihdam sağlar ve bölgesel kalkınmayı hızlandırır.
- Modülerlik ve üretim tesisinin çabuk kurulabilme avantajına sahiptir.
- Çevre dostudur. Rüzgar santrali içinde veya etrafında tarım/sanayi faaliyetleri yapılabilmektedir
- Uygulama esnekliği vardır (Büyük ölçekli ticari santraller veya ev tipi uygulamalarına müsait olması);

Rüzgâr gücü teknolojisi hareket halindeki havanın kinetik enerjisini öncelikle mekanik enerjiye ve sonrasında elektrik enerjisine dönüştüren yapılar olup üç unsurdan meydana gelir: Kolektör dizisi, türbin ve baca borusu. (Schmid, 2009:61) Dairesel kolektör kutusunun içinde sabit hava güneş tarafından ısıtılır. Büyük baca borusunun içinde bulunan hava bu alan boyunca dağılır ve boru içinde yukarı doğru yükselir. Baca borusunun alt kısmına, bu hava akımını mekanik enerjiye ve jeneratörler vasıtasıyla uygun bir elektrik enerjisine dönüştürmek için rüzgâr türbinleri monte edilir. Bacada oluşan akıntı esnasında kolektörün dış kenarlarından otomatik olarak yeni hava emilir böylece uzun zaman kullanılabilir olan sürekli

bir hava akımı oluşur (Schmid, 2009:61). Dolayısıyla her zaman büyük olan rüzgâr teknolojileri (elektrik santralleri) küçüklere göre fiziksel olarak daha fazla etkiye sahiptir. Bu ekonomik olarak alan bakımından bir dezavantaj oluşturabilmektedir.

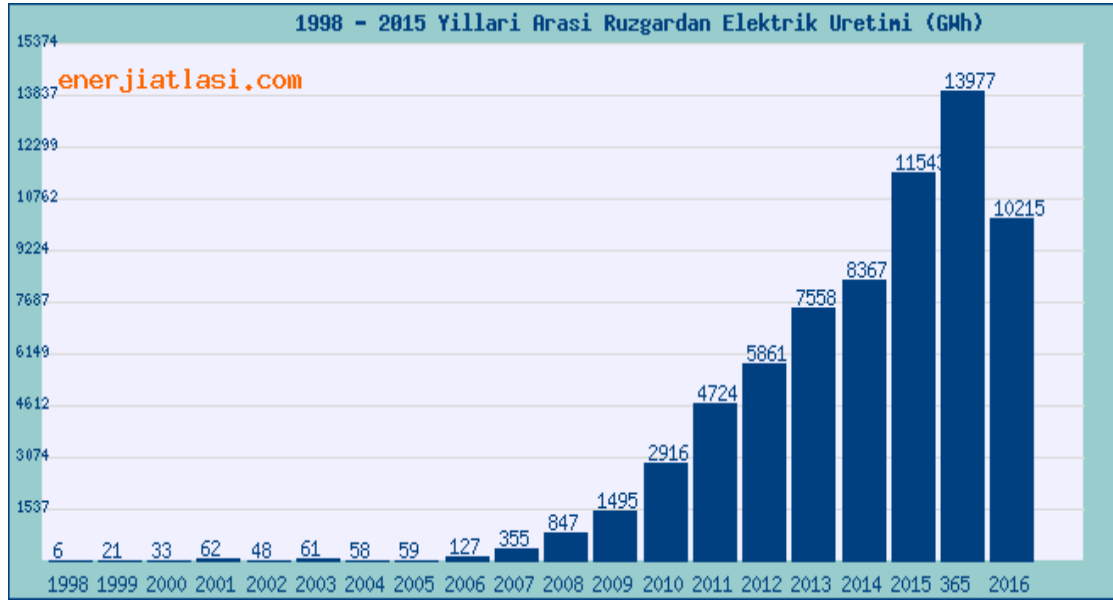
Rüzgârdan elde edilecek enerji tamamen rüzgârın hızına ve esme süresine bağlıdır (Şenpınar ve Gençoğlu, 2006: 50). Rüzgâr tribünleri belirli bir rüzgâr hızında etkin çalışmaya başlayabilir. Cut-in adı verilen alt sınırın ve cut-out olarak adlandırılan üst hızın dışında elektrik üretimi gerçekleştirilemez. Ayrıca elektrik enerjisi üretimi de, rüzgâr hızı oranında artmaktadır.

“Kanatlarla çarpan hava akımı kanatların dönmesini ve dolayısıyla da kanatların bağlı olduğu milin dönmesini sağlar. Küçük ölçekli rüzgâr türbinlerinde mil doğrudan, büyük ölçeklilerde ise dişli kutu yolu ile jeneratöre bağlanır. Jeneratör mekanik enerjiyi elektrik enerjisine dönüştürür. Düşük güçlü rüzgâr türbinlerinde jeneratör olarak sabit mıknatıslı alternatörler kullanılırken, yüksek güçlülerde ise asenkron veya senkron jeneratör kullanılır. Şebekeden bağımsız çalışan sistemlerde frekansı sabit tutmak, rüzgâr hızındaki değişimlerden dolayı mümkün olmadığından, jeneratör çıkışı doğru akıma (DC)’a dönüştürülür. Birçok rüzgâr türbini, 3 veya 2 kanatlı olarak üretilir” (Baran, 2012). Diğer bir ifadeyle, bir rüzgâr türbini Cut-in ve Cut-out rüzgâr hızları arasında enerji üretimini gerçekleştirir. Modern rüzgâr türbinlerinin Cut-in hızları 3-4 m/s, nominal hızları 11-15 m/s ve Cut-out hızları ise 25-30 m/s arasındadır (T.C.Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü).

“Almanya, 22 bin MW kurulu kapasitesi ve sahip olduğu 19 bin rüzgâr türbini ile rüzgâr enerjisi alanında AB’nin lider ülkesi konumundadır. Rüzgâr enerjisi, Almanya’nın toplam elektrik talebinin yüzde 7’sini karşılamaktadır. Alman rüzgâr enerjisi endüstrisi, yıllık 7 milyar Avro’luk ihracat hacmi ve 100 bin kişilik istihdam kapasitesi ile önemli bir büyüklüğe ulaşmıştır” (Yağlı, M.:31).

Danimarka 2015 yılı itibariyle ihtiyacı olan elektriğin %40’ını rüzgârdan üretmiştir. Aynı dönemde dünyadaki rüzgâr santralleri kapasitesi ortalama 370.000 MW’a (MegaWatt) ulaşarak dünyada kullanılan toplam enerjinin %4’üne erişmiştir.

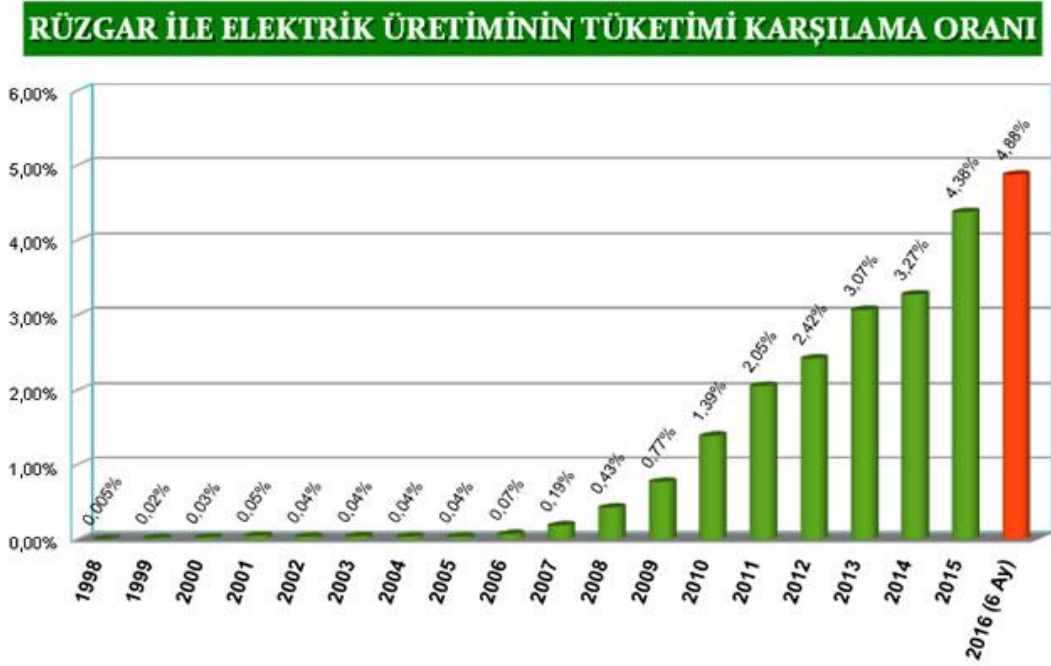
Şekil 11: 1998-2015 Yılları Arası Rüzgârdan Elektrik Üretimi



Kaynak: Enerji Atlası

Tabloda 1998 yılından 2016 yılına kadar rüzgâr ile elektrik üretimi verilmiştir. Tablo üzerindeki değerler gigawattsaat olarak gösterilmiştir. 2016 yılı için verilen değerlerden "365" olarak işaretlenen değer enerjiatlasi.com internet adresine erişim yaptığımız 03.09.2016 tarihinden önceki 365 güne ait elektrik üretimi değerini gösterir. 2016 olarak işaretlenen değer ise 01.01.2016 - 03.09.2016 tarihleri arasındaki 10.215.030.910 kWh olan 2016 toplam rüzgâr santralleri elektrik üretimini gösterir. Son iki sütuna ait bilgiler sadece şu ana kadarki süreci gösterdiği için geçicidir. 2016 yılı net olmamakla birlikte her yıl rüzgâr enerjisindeki artış açık bir şekilde görülebilmektedir.

Şekil 12: Rüzgâr ile Elektrik Üretiminin Tüketimi Karşılama Oranı



Kaynak: Enerji Atlası

Güncel grafikte görüldüğü üzere her yıl artan oranlarla elektrik üretimi tüketimini karşılamıştır. 2015 yılında Türkiye toplam elektrik tüketiminin %4.38'i rüzgâr ile karşılanmıştır.

“Dünya'da 2013 yılı sonu yıllık rüzgâr enerjisi üretimi 637 TWh/yıl olup enerji üretimi içerisindeki payı %2.7'dir.2014 yılı sonu itibarıyla işletmede olan rüzgâr enerji santrallerinin kurulu gücü ise yaklaşık olarak 370 GW 'dır” (T.C. Enerji Bakanlığı).2007 yılı sonu itibarıyla, dünyada rüzgar enerjisi sektöründe önde gelen dört ülke, kurulu üretim kapasiteleri itibarıyla şöyledir: “Almanya (22.3 GW), ABD (16.8 GW), İspanya (15.1 GW) ve Çin (5.9 GW)”, (Enerji Atlası).

“Türkiye'de, 2015 yılı sonu yıllık rüzgâr enerjisi üretim miktarı 11.652 GWh'dir.2016 yılı Haziran ayı sonu itibarıyla işletmede olan rüzgâr enerji santrallerinin kurulu gücü ise 4.947 MW'dır” (T.C. Enerji Bakanlığı).

2.3.3. Jeotermal

Dünyanın oluşum zamanlarında yer kabuğunun derinlerinde oluşmuş, ısı olarak direk açığa çıkan, dönüştürülerek de sıcak su ve buhardan elektrik üretimi sağlanabilen temiz bir yenilenebilir enerji kaynağıdır. Jeotermal enerji kısa mesafeli alanlara borular vasıtasıyla nakledilebiliyor olsa da genel kullanımı büyük oranda yerinde gerçekleşmektedir. Elektrik üretiminde doğru teknikler kullanıldığı takdirde çevreye hiçbir olumsuz etkisi bulunmamaktadır.

“Enerjisinden yararlanılan atık akışkan olumsuz çevresel etkileri nedeniyle yeraltına reenjekte edilir” (Şenpınar ve Gençoğlu, 2006: 51). Bu sistem, yoğunlaşmayan gazları buharın içinden alıp, kullanılmış jeotermal akışkan ile birlikte yeraltına geri vermektedir. Bu şekilde uygulanan jeotermal santrallerde dışarıya atılan oluşmadığı için çevreye etkisi bakımından en müsbet enerji kaynağı olarak görülmektedir. Jeotermal kaynağı yoğun olan birçok ülkede reenjeksiyon uygulanarak çevresel etkileri engellenmiş olmaktadır. Ancak bu uygulama Türkiye’de çok sınırlı şekilde kullanılmaktadır. Bu modern sistemi kullanan “jeotermal sistemlerde azot oksit, sülfür ve CO₂ emisyonu oldukça azdır. Kömür yakıtlı santrallerdeki CO₂ salınımı, eski tip jeotermal santrallerdekine oranla bile 1600 kat daha fazladır” (Şenpınar ve Gençoğlu, 2006: 51).

Jeotermal enerji de diğer yenilenebilir enerji kaynaklarında olduğu gibi, temiz olması sebebiyle çevre dostudur; dışa bağımlılık gerektirmez. Zararlı gaz emisyonu çok azdır; rüzgâr, yağmur, güneş gibi meteoroloji şartlarından bağımsızdır. Ucuz bir enerji kaynağıdır; kullanıma hazırdır; güvenilirdir; % 95’in üzerinde verimlilik sağlamaktadır. Yeraltında hazır bir ısı kaynağı olduğu için, suyun ısıtılması ve buharlaştırılması sürecinde fosil bir enerji kaynağına ihtiyaç duyulmamaktadır.

Bu avantajlarının yanısıra, Hidrojen sülfür ve karbondioksit gibi gazların açığa çıkması nedeniyle reenjeksiyon gerektirmesi, jeotermal enerjinin dezavantajı olarak sayılmaktadır (Şenpınar ve Gençoğlu, 2006: 51).

Jeotermal kaynaklar ile;

- Elektrik enerjisi üretimi,
- Merkezi ısıtma/soğutma uygulamaları,
- Proses ısısı temini, kurutma işlemleri gibi endüstriyel amaçlı kullanımlar
- Karbondioksit, gübre, lityum, ağır su, hidrojen gibi kimyasal maddelerin ve minerallerin üretimi,
- Termal turizmde kaplıca amaçlı kullanım,
- Düşük sıcaklıklarda (30 °C'ye kadar) kültür balıkçılığı,
- Mineraller içeren içme suyu üretimi, gibi uygulama ve değerlendirme alanlarında kullanımlar gerçekleştirilmektedir (Sara Enerji).

Dünyada jeotermal enerji kurulu gücü 2016 raporuna göre 13.2 GW'dir. Jeotermal güç üretim kapasitesi en yüksek ülkeler sırasıyla; Birleşik Devletler (3.6 GW), Filipinler (1.9 GW), Endonezya (1.4 GW), Meksika (1.1 GW), Yeni Zelanda (1.0 GW), İtalya (0.9 GW), İzlanda (0.7 GW), Türkiye (0.6 GW), Kenya (0.6 GW) ve Japonya (0.5 GW)'dır (REN21, Renewable Energy Report, 2016: 50).

“Dünya'da jeotermal ısı ve kaplıca uygulamalarındaki ilk 5 ülke ise Çin, ABD, İsveç, Türkiye ve Japonya'dır” (T.C. Enerji Bakanlığı). Türkiye de jeotermal güç kaynaklarını geliştirmeye hızla devam etmektedir. Türkiye, Alp-Himalaya kuşağı üzerinde yer aldığından oldukça yüksek jeotermal potansiyele sahip olan bir ülkedir. Enerji Bakanlığı, Türkiye'nin jeotermal enerji potansiyelini 31.500 MW olarak belirtmiştir.

“2015 yılında 159 MW'lık artışla en yüksek artışı gösteren ülke Türkiye olmuştur. Türkiye'yi Birleşik Milletler, Meksika ve Kenya takip etmiştir” (REN21, Renewable Energy Report, 2016: 51).

2.3.4. Biyokütle

“Kıta biyokütle, (başlıca gelişmekte olan ölkelerde yemek pişirmek için kullanılan yakacak odun) dñnyanın toplam temel enerji kaynağının %10’undan fazlasını veya dñnyadaki yenilenebilir arzının 3/4’ünü temsil eden en büyük yenilenebilir enerji kaynağıdır” (IEA, Enerji İstatistikleri El Kitabı, 2005: 123). Bir çeşit biyolojik süreç sonucu atıkların, biyokimyasal etkileşimler sonucu oluşturdukları metan gazı enerjisidir.

“Yenilenebilir enerji hem ısınmada hem de elektrik üretiminde kullanılabilir. Kısmen yakıt üretimi için de kullanılır. Bu kullanım alanlarında biyokütle ise özellikle çok yönlü kullanılabilirliğiyle bilinen bir kaynaktır”(Schmid, 2009). Biyokütle terimi ile belirli bir zaman, alan ya da hacim ölçüsünde yaşayan ya da yakın zamanda yaşamış olan bitkisel ve hayvansal maddelerin miktarı (kg, ton/ha) anlaşılır. “Dñnyadaki biyokütlelerin yaklaşık %90’ı ormanlarda gövdeler, dallar, yapraklar ve döküntü maddeleri ile yaşayan hayvanlar ve mikroorganizmalardan oluştuğu tahmin edilmektedir” (Saraçoğlu, 2003: 502).

Bitkilerin ve canlı organizmaların kökeni olarak ortaya çıkan biyokütle, genelde güneş enerjisini fotosentez yardımıyla depolayan bitkisel organizmalar olarak adlandırılır” (T.C. Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğu). “Atmosfere salınan CO₂ miktarı, biyokütlenin büyüme sürecinde alınan miktarına eşitir. Biyokütlenin yanması sonucu kömüre kıyasla daha az kül oluşur ve külün ortamdaki uzaklaştırılması kolay ve ucuz olur” (Saraçoğlu, 2004).

Fotosentez yoluyla sentezleşme gerçekteşirken solunum için gerekli olan oksijeni de atmosfere kazandırmış olur. Biyokütle enerjisi her yerde elde edilebiliyor olmakla birlikte, tarımın yapıldığu kırsal kesimlerde ve çorak alanlarda daha çok yetişmektedir. Bu durum da kırsal kesimi cazip hale getirerek, modern çağın en büyük sorunlarından olan şehre göç olgusuna kısmen çözümlenebilir olacaktır. Tarımın gelişmesini teşvik ederek, sosyo-kültürel gelişmeye de katkı sağlamış olacaktır.

Tarımsal bitkiler ve atıklar, endüstriyel odun ve tomruk atıkları, gübre ve sanayi atıkları, meyve ve sebze atıklarında oluşan organik çöpler, otlar, yosunlar, biyokütle yakacakları olarak görölmektedir. “Biyokütle yakıtları hiçbir sülfür

emisyonu çıkarmayıp, asit yağmurlarını azaltır. Biyokütlenin yanması sonucu kömüre kıyasla daha az kül oluşur ve külün ortamdan uzaklaştırılması kolay ve ucuz olur, depolanma alanı gereksinimi azalır” (Saraçoğlu, 2004). Biyokütlenin depolanabilir oluşu, sera gazı açığa çıkarmaması, üretimi için düşük ışık şiddetinin yeterli oluşu da başlıca avantajlarıdır.

“Türkiye'nin hayvansal atık potansiyeline karşılık gelen üretilebilecek biyogaz miktarının 1,5-2 milyon ton eşdeğer petrol (MTEP) olduğu tahmin edilmektedir” (T.C.Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı).

Fosil yakıtlar da biyokütle gibi milyonlarca yıl toprak altında kalarak oluşmaları bakımından benzerlik göstermelerine karşın yakıldıklarında atmosfere çok daha fazla zararlı gaz salınımında bulunurlar. “Bunun sebebi yer altındaki sıcaklık ve basınçla değişime uğramış olmalarıdır”(T.C. Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü). Bununla beraber milyonlarca yıl yer altında kalarak oluşmuş olan fosil kalıntıları kısa bir sürede yakılarak çok daha fazla karbondioksit salınımında bulunurlar. Bu da atmosferdeki karbondioksit dengesinin bozulmasına ve küresel ısınmaya sebebiyet vermiş olur.

“Enerji üretimi için dünyadaki biyokütle kullanım oranı 2010 yılından itibaren yıllık %2 civarında artış göstermektedir. 2005 yılında yaklaşık %10 olan toplam küresel birincil enerjideki biyoenerji payı 2015’te %24’e ulaşmıştır. Biyogaz enerjisi en çok 3 temel sektörde kullanılmaktadır; soğutma, elektrik ve ulaşım” (REN21, Renewable Energy Global Report, 2016: 43).

“2015 yılında biyokütleden enerji üreten ülkeler miktar sırasıyla Birleşik Milletler (69 TWh), Almanya (50 TWh), Çin (48 TWh), Brezilya (40 TWh) and Japonya (36 TWh)’dır. Bunları Birleşik Krallık ve Hindistan takip etmektedir”(REN21, Renewable Energy Global Report, 2016: 46).

“3 milyon tonu benzin tüketimi olmak üzere toplam 22 milyon ton akaryakıt tüketimi olan Türkiye’de 160 bin ton biyoetanol kurulu kapasitesi bulunmaktadır. Türkiye'nin hayvansal atık potansiyeline karşılık gelen üretilebilecek biyogaz miktarının 1,5-2 milyon ton eşdeğer petrol (MTEP) olduğu tahmin edilmektedir” (T.C. Enerji Bakanlığı).

2.3.5. Güneş

Güneş, yeryüzünün en büyük enerji kaynağıdır. “Dünya yüzeyine 90 dakikada düşen güneş enerjisi, dünyanın 1 yıllık enerjisini karşılamaya yetecek miktardadır” (IEA, 2011). “Güneş enerjisi, güneşin çekirdeğinde yer alan füzyon süreci ile (hidrojen gazının helyuma dönüşmesi) açığa çıkan ışıma enerjisidir”(T.C Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü).Güneş ışınlarından istifade etmek maksadıyla ısı ve ışık enerjisi şeklinde direk olarak kullanım için yahut elektrik elde etmek için birçok teknoloji geliştirilmiştir.

“Güneşin içinde sürekli olarak hidrojenin helyuma dönüştüğü füzyon reaksiyonları gerçekleşmektedir ve oluşan kütle farkı ısı enerjisine dönüşerek uzaya yayılmaktadır” (Küleççi, 2009: 85).

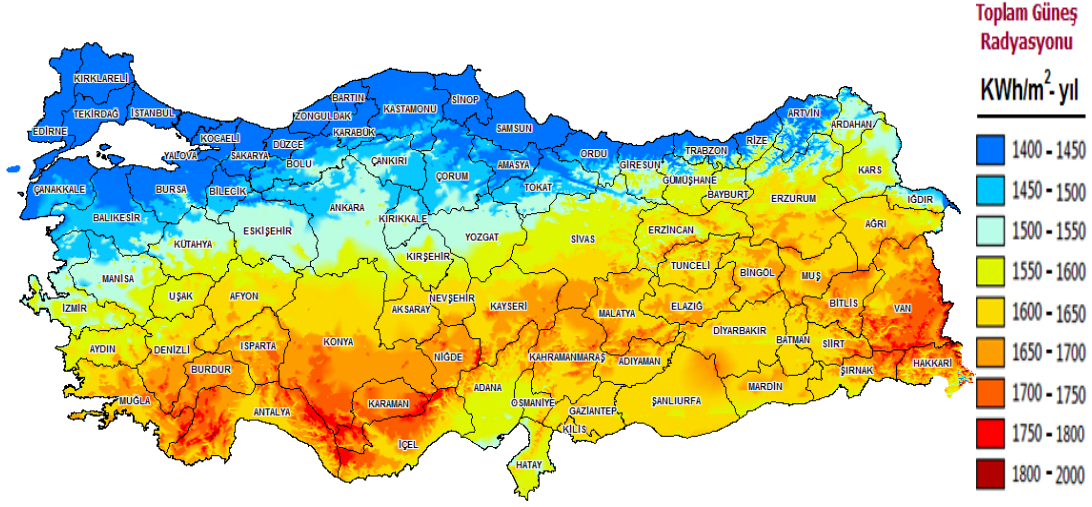
“Dünya ile güneş arasındaki mesafe 150 milyon km'dir. Dünya'ya güneşten gelen enerji, Dünya'da bir yılda kullanılan enerjinin 20 bin katıdır. Güneş ışınımının %50'si atmosferi geçerek dünya yüzeyine ulaşır” (T.C Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü).

Fotovoltaik sistemlerin kullanımındaki artışla birlikte sistemlerin gücü, bileşenleri ve yapılarına dair genel tanımlamalar gerekmiştir.International Electrotechnical Commission (IEC) tarafından standartlar derlenmişlerdir ve verim, dayanıklılık, pillerin güvenliği, bağlantıları, montaj sistemleri vb gibi tüm alan üzerinde uygulanmaya koyulmuştur.

Türkiye için de güneş enerjisinden elektrik üretilmesine dair düzenlemeler Enerji Piyasaları Denetleme Kurulu (EPDK) tarafından yapılmaktadır. Bu alandaki yatırımlar ve teşvikler artarken enerji elde etme oranı da hızla yükselmektedir. “Lisanssız elektrik üretim santrallerinin kurulmasıyla birlikte 2016 yılı Haziran ayı sonu itibarıyla güneş enerjili santral sayısı 673 olarak görülürken bu santrallerin toplam kurulu gücü ise 505,9 MW'dir” (T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı).

Coğrafi konumu sebebiyle yüksek güneş enerjisi potansiyeline sahip Türkiye'nin güneş enerjisi potansiyel atlası aşağıda görülmektedir.

Şekil 13: GEPA- Türkiye Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası



Kaynak: T.C. Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü

Güneş enerjisi teknolojileri çok çeşitli olup temel olarak iki ana grupta değerlendirilirler: Birincisi, güneş ışığını direkt olarak elektrik enerjisine dönüştüren fotovoltaik olarak da adlandırılan yarı iletken güneş pilleridir. İkinci sistem ise, “güneş enerjisinin yoğunlaştırıcı sistemler kullanılarak odaklanması sonucunda elde edilen kızgın buhardan, konvansiyonel yöntemlerle elektrik üretimidir” (T.C. Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü).

Isıl Güneş Teknolojileri:

Güneş enerjisinden öncelikle ısı elde edilen bu sistemlerde, ısı doğrudan kullanılabilir gibi elektrik üretiminde de kullanılabilir. Yenilenebilir ısı enerjisi veya elektrik enerjisi olarak adlandırılır. Bu sistemlerde kullanılan silisyum bazlı düzlemsel malzeme ve hücre alanı büyük ancak verim düşüktür, bu da maliyeti artırmaktadır. Silisyum olmayan ince film veya CPV (yoğunlaştırıcı fotovoltaik) teknolojileri ile silisyum veya diğer yarıiletken malzemenin kullanımını azaltmak mümkündür (T.C. Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü). Böylece bu sistem de fosil yakıtlara alternatif oluşturacak seviyeye ulaşmaktadır.

Isıl güneş teknolojisi dâhilinde buhar üretimi gerçekleştirilen CSP (Concentrating Solar Power) teknolojisi, CPV (Concentrator Photovoltaic) ile karıştırılmaktadır. Yoğunlaştırılmış Güneş Gücü olarak adlandırabileceğimiz CSP teknolojisi, fotovoltaikleri kullanmamaktadır. CPV teknolojisi ise başlı başına yoğunlaştırıcı fotovoltaiklerden oluşan bir sistemdir. Yoğunlaştırıcı fotovoltaikler

(CPV) ve yüksek yoğunlaştırıcı fotovoltaik sistemler (HCPV) optic aynaları vasıtasıyla belli bir alana veya güneş panelleri üzerine güneş ışığını toplamak için kullanılmaktadır.

Güneş enerjisinden yararlanmak için kullanılan ısı uygulamaları, düşük, orta ve yüksek sıcaklık uygulamaları olarak üçe ayrılır. Düşük sıcaklık uygulamaları, daha çok düzlem toplayıcılarla su ısıtılması, konut ve sera ısıtılması için kullanılmaktadır. Evlerdeki ve yüzme havuzlarındaki suyun ısıtılmasında kullanılan düzlemsel güneş kolektörlerinin ulaştıkları sıcaklık 70°C civarındadır.

Orta sıcaklık uygulamalarında, güneş ışınımı, odaklı toplayıcılarla toplanarak, sanayi için gerekli sıcak su veya buhar elde etmek için kullanılır. Genellikle bu tip toplayıcılarda, güneş ışınımının sürekli olabilmesi için güneşi izleyen mekanizmalara gerek vardır. “300 °C sıcaklık değerinin üzerine çıkabilen, geniş bir alana gelen güneş ışınımı bir noktaya odaklanarak, metal ergitme fırınları çalıştırılabilir” (Karamanay, 2007: 3). Bu sistem daha çok ısıtma, soğutma ve sıcak su temin etmek için kullanılmaktadır.

“Dünya genelinde kurulu bulunan güneş kolektörü alanı 30 milyon m² 'nin üzerindedir. En fazla güneş kolektörü bulunan ülkeler arasında Çin, ABD, Japonya, Avustralya İsrail ve Yunanistan yer almaktadır. Türkiye 18 milyon m² kurulu kolektör alanı ile dünyanın önde gelen ülkelerinden biri konumundadır” (T.C. Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü).

Güneş Hücreleri (Fotovoltaik Güneş Teknolojisi):

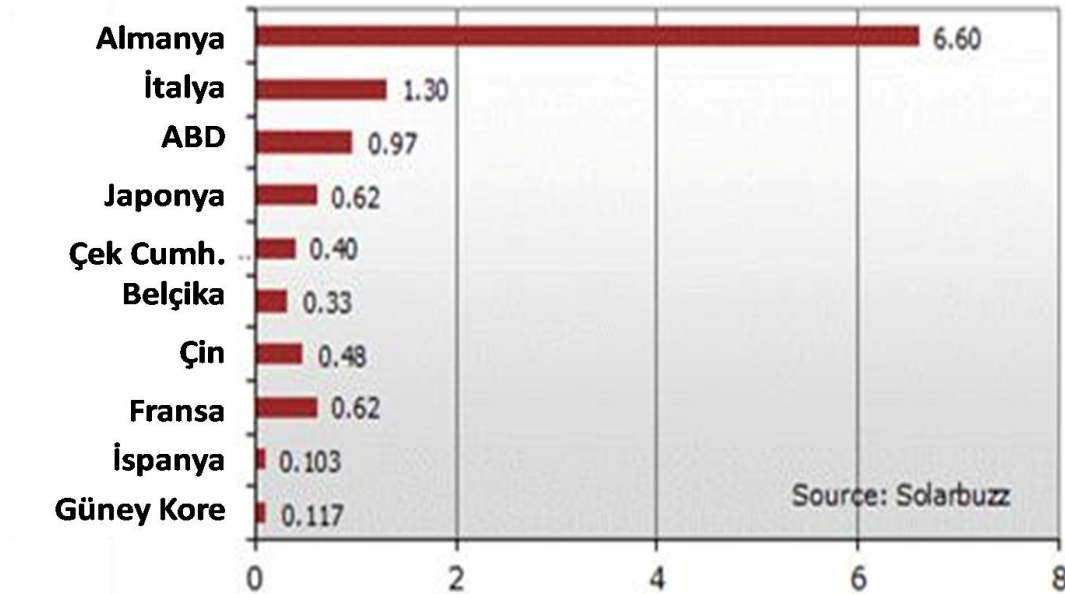
Yüzeylerine düşen güneş ışığını doğrudan akım üreterek direk elektriğe çeviren yarı iletken düzeneklerdir. Fotovoltaik güneş elektriği sistemleri için kullanılan bu piller seri veya paralel bağlanarak ürettikleri değerler yükseltilebilir. Güneşin yetersiz olduğu zamanlarda da kullanılmak için akümülatörler bulunur. Güneş pilleri gün ışığının olduğu zamanlarda elektrik enerjisi üreterek akümülatörlerde depo yaparlar. Güneşi yetersiz olduğu zamanlarda veya geceleri de enerji akümülatörden sağlanır.

“Yüzeyleri kare, dikdörtgen, daire şeklinde biçimlendirilen güneş hücreleri alanları genellikle 100 cm² civarında, kalınlıkları ise 0,1- 0,4 mm arasındadır” (T.C. Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü). Elde edilecek elektrik enerjisi verimi, bu güneş hücrelerinin yapısına bağlı olarak %5 ile %30 arasında değişebilir.

Güneş pilleri fotovoltanik diyotlar olarak da adlandırılır. İlk kez 1839 yılında Becquerel, elektrolit içerisine daldırılmış elektrotlar arasındaki gerilim, elektrolit üzerine düşen ışığa bağımlı olduğu gözlemleyerek fotovoltanik olayını bulmuştur. Katılarda benzer bir olay ilk olarak selenyum kristalleri üzerinde 1876 yılında G.W. Adams ve R.E. Day tarafından gösterilmiştir. Bunu izleyen yıllarda çalışmalar bakır oksit ve selenyuma dayalı foto diyotların, yaygın olarak fotoğrafçılık alanında ışık metrelerinde kullanılmasını beraberinde getirmiştir. 1914 yılında fotovoltanik diyotların verimliliği %1, değerine ulaşmış ise de gerçek anlamda güneş enerjisini %6 verimlilikle elektrik enerjisine dönüştüren fotovoltanik diyotlar ilk kez 1954 yılında Chapin tarafından silikon kristali üzerine gerçekleştirilmiştir (Karamanav, 2007: 6). Daha sonraki yıllarda da fotovoltanik enerji sistemleri uzay çalışmalarında kullanılmaya başlanmıştır.

Dünyada fotovoltanik sistemlere sahip olan başlıca ülkeler oranlarıyla birlikte aşağıdaki grafik ile gösterilmiştir.

Şekil 14: Fotovoltanik Sistemleri Kullanan Başlıca Ülkeler



Kaynak: Solarbuzz

“2011 yılı sonu itibarıyla kurulan en büyük PV santrali Hindistan ‘da Gujarat Solar Park’ta 239 MW, Goldmud Solar Park’ta 200 MW, ayrıca 2019’ da bitirilmesi planlanan; Çin ‘de 2000 MW ‘lık bir PV santral projesi bulunmaktadır” (T.C. Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü).

“2007’den itibaren PV modüllerin fiyatları %80 civarında düşüş yaşamıştır. 2007’de 4\$/W iken, 2015’te 1,8\$/W değerinde olmuştur” (World Energy Resources, 2016). “Türkiye’de lisanssız elektrik üretim santrallerinin kurulmasıyla birlikte 2016 yılı Haziran ayı sonu itibarıyla güneş enerjili santral sayısı 673 olarak görülürken bu santrallerin toplam kurulu gücü ise 505,9 MW’dır” (T.C. Enerji Bakanlığı).

Güneş pili sistemlerinin bazı avantajları aşağıdaki gibidir:- Güneş pili sistemleri ile çevreye zarar verecek atık veya gaz salınımı oluşmamaktadır. Temiz bir enerji kaynağıdır.

- Sürekli ve bol bulunan bir enerji kaynağı olan güneş enerjinden oluşturulacak sistemlerin kurulumundan sonra bir hammadde maliyeti bulunmamaktadır.

- Sessiz çalışması sebebiyle herhangi bir gürültü kirliliğine de sebebiyet vermemektedir.

- Güneş pili sistemleri oluşturan parçalar sabit olmasından dolayı diğer sistemlerdeki gibi hareketten kaynaklanan arızalar oluşturmazlar.

-“Güneş pili sistemler modüler bir yapıya sahiptir. Bu sebeple artan veya azalan enerji ihtiyacına göre değiştirilebilirler” (Baran, 2012: 5).

- “Telekom R/L istasyonları gibi şebekeye ulaşılması zor olan kırsal alanlarda veya şebeke bağlantılı sistemlerde rahatlıkla kullanılabilir” (Baran, 2012: 5).

Yukarıda bahsedilen avantajlı özelliklerinin yanı sıra bazı konulara dikkat edilmesi gerekmektedir. Bunlar: - Geniş yüzey alanlarına ihtiyaç vardır. Dar yüzölçümlü alanlarıyla düşük seviyede enerji elde etmek mümkün olmaktadır.

- “Güneş pillerinin verimlilikleri çok düşüktür. Bu sebeple birim yüzeyden elde edilen enerji çok az olmaktadır” (Baran, 2012: 6)

- Güneş pili sistemlerinin kullanıldığında olmasa da, bu cihazların üretiminde bazı yehirli atık maddeleri kullanılmaktadır.

- Güneş pillerinin ürettiği enerjinin doğru akım olması sebebi ile, alternatif akımla ile çalışan cihazlar için güneş pili çıkışında çeviriciye ihtiyaç duyulmaktadır.

– “Güneş pillerinin üretiminde kullanılan bazı maddeler zehirli atık içermektedir”(Baran, 2012: 6)

Fotovoltaik sistemlerin şebekeden bağımsız (stand-alone) olarak kullanıldığı tipik uygulama alanları şu örneklerle sıralanabilir:

- Haberleşme istasyonları, kırsal radyo, telsiz ve telefon sistemleri
- Petrol boru hatlarının katodik koruması
- Metal yapıların (köprüler, kuleler vb) korozyondan koruması
- Elektrik ve su dağıtım sistemlerinde yapılan telemetrik ölçümler, hava gözlem istasyonları
- Bina içi ya da dışı aydınlatma
- Dağevleri ya da yerleşim yerlerinden uzaktaki evlerde TV, radyo, buzdolabı gibi elektrikli aygıtların çalıştırılması
- Tarımsal sulama ya da ev kullanımı amacıyla su pompajı
- Orman gözetleme kuleleri
- Deniz fenerleri
- İlk yardım, alarm ve güvenlik sistemleri
- Deprem ve hava gözlem istasyonları
- İlaç ve aşı soğutma (T.C. Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü)

2.4. YENİ TEKNOLOJİLER

T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü yeni teknolojileri şu başlıklar altında sınıflandırmıştır:

2.4.1. CSP Teknolojisi

1970'li yıllarda başlayan fotovoltaik uygulamalar, 1980'li yıllarda CSP teknolojisinin oluşmasında etkili olmuştur.80'li yıllarda geliştirilen bu teknolojinin önemi artarak devam etmiş ve 2010 yılı verilerine göre %150'lik bir büyüme sağlamıştır.

CSP teknolojisi, yoğunlaştırılmış güneş enerji sistemleri, aynalar ve bu aynalara bağlı güneşi izleme sistemleri vasıtasıyla geniş alana yayılan güneş ışınlarını küçük bir alana odaklama esasına dayanır.Parabolik oluk şeklinde içinde su geçen kolektörler bulunmaktadır.Güneş ışınları aynaların odak noktasından geçen bu kolektörün içerisinde iletilen suda toplanır ve doğrudan buhar üretilir (T.C. Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü).

Birbirine seri bağlı ünitelerden ısınarak geçen su ve buhar istenilen sıcaklık ve basınç değerine ulaştığında üretilen buhar doğrudan buhar türbinine gönderilerek karbon emisyonu yaratmadan elektrik enerjisi üretilir.Günümüzde yaygın olarak üç çeşit yoğunlaştırılmış güneş enerji santrali tipi kullanılmaktadır.Bunlar; “yoğunlaştırılmış termal güneş enerjisi santralleri (CST), yoğunlaştırılmış fotovoltaik güneş enerjisi santralleri (CPV) ve yoğunlaştırılmış termal-fotovoltaik güneş enerji santralleri (CPT)’dir” (T.C. Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü).İlk ticari CSP tesisi 1980’lerde California Mohave Çölü’nde kurulmuştur.

“2060 öngörülü kaynaklara göre toplam son enerji ihtiyacı karşılama oranlarına göre, CSP %18, PV %13, Rüzgâr %18, Petrol %5 , Kömür ve Gaz %8 CSP teknolojisinin geleceği nokta daha iyi anlaşılmaktadır”(Yalçın, 2013).

2.4.2. Hidrojen (Hidroelektrik) Enerjisi

Hidrojenin yanabilme özelliği 1700'lü yıllarda bulunmuş olup birim kütle başına en yüksek enerji içeriğine sahip elementtir. “1 kg hidrojen 2,1 kg 120,7 MJ/kg). 1 kg hidrojen 2,1 kg doğal gaz veya 2,8 kg petrolün sahip doğal gaz veya 2,8 kg petrolün sahip olduğu enerjiye sahiptir” (Gökrem, L). En bariz bileşeni su olup, yakıt olarak kullanıldığı durumlarda da atmosfere yaydığı tek ürün su veya su buharı olmaktadır.

“Güneş ve diğer yıldızların termonükleer tepkimeye vermiş olduğu ısının yakıtı hidrojen olup, evrenin temel enerji kaynağıdır. Ulaşım araçlarından ısınmaya, sanayiden mutfaklara kadar her alanda yararlanılabilen bir enerji sistemidir” (T.C. Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü) “-252.77°C'da sıvı hale getirilebilir. Sıvı hidrojenin hacmi gaz halindeki hacminin sadece 1/700'ü kadardır” (Gökrem, L).

Hidrojenden yakıt pili teknolojisi ile enerji elde edilmektedir. Hidrojen petrol yakıtlarına nazaran “ortalama 1,33 kat daha verimli”(Gökrem, L) olup, enerji elde edilmesi esnasında da çevre kirliliğine veya iklim değişikliğine sebebiyet verecek zararlı madde üretimi oluşturmamaktadır. Hidrojen ithal bir üretim gerektirmeyen, yerel üretimi mümkün olan bir kaynaktır. Transfer edilmesi kolaydır ve taşınması esnasında çok az enerji kaybına uğramaktadır. Rüzgâr ve güneş, düzensiz enerji kaynakları olmasının yanında hidrojenin depolanabilir olma özelliği de bir avantajdır. Bunun yanısıra güneş enerjisinden hidrojen elde edilmesi ise önemli bir potansiyeldir (Gökrem, L).

“Hidrojen (H₂) gazı tipik olarak yaklaşık -253°C'de (-423°F veya 20 K) sıvılaştırılarak depolanmaktadır. Sıvı hidrojenin hacmi gaz halindeki hacminin sadece 1/700'ü kadardır” (T.C. Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü). Hidrojen enerji kaynağı olarak doğal bir kaynak değildir, “birincil enerji kaynaklarından yararlanılarak su, fosil yakıtlar ve biyokütle gibi değişik hammaddelerden üretilebilen sentetik bir yakıttır” (Gökrem, L). Güneş enerjisi kullanılarak en uygun biçimde bileşenlerine ayrılabilir.

NASA tarafından 1950'den sonra uzay çalışmalarında (uzay mekiği, roketler) kullanılan yakıt pilleri bilgisayarlar, cep telefonları, elektrik santralleri ve ulaşım sektörü (otomobil, uçak, tren...) için uygun güç sağlayıcısı olarak yerini almıştır.

Hidrojen teknolojisi, son 50 yılda dünya enerji politikalarında mühim bir yer tutmuştur. Japonya'nın başkenti Tokyo enerji ihtiyacının 40.000 kW'lık kısmını hidrojen enerji sistemleri kanalıyla karşılamaktadır.

2.4.3. Batarya Teknolojileri

“Piller, elektrik enerjisini elektrokimyasal enerjiye dönüştürerek depolayan ve istendiği anda da depolanan enerjiyi elektrik enerjisi olarak geri verebilen elektrokimyasal enerji depolama sistemleridir” (T.C. Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü). Bataryalar ise birden çok pilin birbirlerine bağlanmasıyla meydana gelen sistemlerdir. Piller, bir yahut daha çok elektrokimyasal hücre, yakıt hücreleri veya akış hücreleri gibi, elektrokimyasal aygıtlardan oluşur.

Depolama ve iletim sisteminde etkin kullanımı olan bataryalar, elektrikli araçların en önemli parçasıdır. Voltaj yüksekliğine, şarj edilebilir oluşuna ve enerji kapasitesine göre Li-Ion, LiFePO₄, Li-Mn₂O₄ olarak adlandırılan türleri mevcuttur. Elektorniti sıvı olan piller ıslak pil olarak adlandırılırken, kuru hücreli pillerde de elektrolit, pasta, jel veya diğer matrix haldedir.

Batarya geliştirme faaliyetleri temel olarak;

- Batarya elektrodu geliştirme
- Hücre oluşturma
- Hücrelerden batarya meydana getirme
- Batarya modülü ve bloğu oluşturma
- Isıl ve elektriksel batarya yönetim sistemi tasarımı ve üretimi alanlarında yapılmaktadır (Tübitak).

2.4.4. Aydınlatma Teknolojileri

Elektrik akımını platin tellerden geçirerek akkor haline getiren ilk Humphry Davy olsa da bunu ışıklandırmada kullanmadığı için Edison ve Swan bu konudaki ilk araştırmacılar kabul edilir. Edison ilk olarak 1877'de bu alandaki çalışmalarına başlamıştır. Edison sonunda 21 Ekim 1879'da yaklaşık iki gün aydınlatma yapabilen karbonize edilmiş pamuk flamanlı lambayı geliştirmiştir. Ancak patenti 1882'de Swan almıştır. 1883'te de Edison ve Swan elektrikle aydınlatma şirketi kurmuştur (Rehber Ansiklopedisi).

Aydınlatma teknolojisinin en büyük araçlarından olan ampul ışıklandırmanın atası sayılmaktadır. Ampülün ışık üretmesi, oluşan elektrik akımının geçişine direnç gösteren elektrik tellerinin yanması yöntemiyle gerçekleşir. Bu esnada üretilen enerjinin yüzde 93'ü boşa giderek kızılötesi ışıma dönüşüğü için daha verimli yöntemler kullanılarak alternatif çözümler aranmış ve uygulanmıştır.

Bu yöntemlerin en önemlisi, işleyişi basit bir temele dayanan flüoresan lambalardır. Flüoresan lamba içindeki gazın çevresinde dolaşan elektrik akımı, gazı harekete geçiriyor ve ışık üretiliyor. Flüoresan, ampule göre hem daha uzun ömürlü hem de daha verimlidir. Flüoresan, "6.000 saat dayanırken enerjinin yüzde 25'ini ışığa çevirebilmektedir" (T.C. Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü).

150 yıla yakın zamandır temel uygulaması değişmeyen aydınlatma teknolojileri artık enerji tasarrufu sağlayan ampuller, flüoresanlar, lazerli halojen lambalar ve LED teknolojisiyle birçok alanda kullanımı yaygınlaşarak devam etmektedir.

2.4.5. Karbon Yakalama ve Depolama

Tüm fosil yakıtlar karbon içermektedir. Dolayısıyla fosil yakıtların yanması sırasında karbon oksijenle birleşerek CO² oluşturur. Karbonun yanma işleminden önce veya sonra ayırmak, elektrik santrallerinde olduğu gibi, CO²'in atmosfere salınımını engeller. Böylelikle CO² gazı tutulmuş olur. Sonra da uygun yeraltı depolama rezervlerine taşınır. Bu rezervler genellikle terk edilmiş petrol ve gaz sahaları, kömür yatakları veya akiferlerden oluşur.

Enerji elde etmek için küresel olarak en çok fosil yakıtların kullanımı atmosfere yoğun şekilde sera gazı emisyonu yapmakta, karbon ve karbondioksit gazlarının salınımı ile neticelenmektedir. Bunun da büyük ölçüde iklim değişikliği ve küresel ısınmaya yol açmasından ötürü, açığa çıkan bu karbonun yakalanması tutulması yahut depolanması yönünde çalışmalar tüm dünyada yoğun bir şekilde sürmektedir.

CCS (karbon yakalama ve depolama) olarak isimlendirilen karbondioksit yakalama ve karbondioksit depolama teknikleri ile sera gazı yayılımının büyük oranda azaltılması ve iklim değişikliklerinin yavaşlatılması mümkün olabilmektedir. Küresel ısınmanın temel sebebi karbondioksit gazıdır. Küresel ısınma ve küresel iklim değişiklikleri probleminin durdurulabilmesi için ortalama global sıcaklık artışının karbondioksit ile sınırlandırılması gerekmektedir.

Bu bağlamda 2050 yılına kadar küresel karbondioksit emisyonlarının %50 oranında azaltılması zorunluluğu üzerinde durulmaktadır. Zengin ülkeler düşünce kuruluşu Uluslararası Enerji Ajansı (International Energy Agency-IEA), CCS teknolojileri yoluyla küresel karbondioksit salımlarının %20 düzeyinde en ekonomik şekilde azaltılabileceğini öngörmektedir. Söz konusu seviyeye ulaşılabilmesi için IEA, 2020 yılına kadar 100 ve 2050'ye kadar ise en az 3000 karbon yakalama tesisi kurulması gerektiğini savunmaktadır. Ancak şu anda dünyada sadece 10 adet karbondioksit arıtma tesisi faaliyette olup, çoğunluğu Kuzey Amerika'da olmak üzere 28 adet karbon yakalama ve depolama tesisi yapım ya da planlama aşamasındadır (Taner, 2011).

Enerji sektöründeki dünyanın ilk büyük ölçekli CO₂ yakalama teknolojisi "2014 Ekim ayında Kanada, Estevan'da *Boundary Dam Power Station* adıyla uygulamaya girmiştir. Şu an dünyada mevcut CCS endüstrisinin yıllık 40 milyon ton karbondioksit yakalamakapasitesi vardır" (World Energy Review, 2016).

CO₂ yanması için karbon gazının oksijen gazı ile birleşiminden oluşur.CO₂ gazını tutmanın bir yolu yanmadan önce sistemden uzaklaştırmaktır.Diğer bir yolu ise, egzoz dumanı karışımındaki CO₂'i diğer gazlardan ayırmanın yollarından biri %90'dan fazla CO₂ içeren bir akım üretmektir.Şu anda, ortaya çıkan "CO₂ ya dışarı

salınıyor ya da içecek endüstri gibi CO₂ ‘de yüksek saflık oranını gerekli kılan piyasalardaysa ek bir arıtma işleminden geçiriliyor.Kimi uygun teknolojilerin var olmasına karşın, CO₂ tutulumunun enerji santrallerinde yaygın kullanımı için yeterli optimizasyon henüz sağlanamamıştır” (T.C. Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü).Tutulan CO₂ gazlı içeceklerin üretiminde ve bitki gelişimine yardımcı olarak seralarda olduğu gibi depolanır veya tekrar kullanılır.Geri kullanım imkanının kısıtlı olmasından dolayı, depolama yöntemi daha yaygındır.

CO₂ üretimdeki verimi artırmak amacıyla petrol ve doğal gaz kuyularında, kömür yatakları, tuz oluşumları gibi jeolojik yapılarda, boşaltılmış petrol ve doğal gaz kuyularında ve okyanuslarda depolanabilmektedir. Sıkıştırılmış, nemi alınmış CO₂, LNG olarak adlandırılan tankerlerle taşıma veya borularla taşıma yöntemiyle taşınmaktadır.

2.4.6. Dalga Enerjisi Teknolojisi

Dalga enerjisi büyük bir enerji kaynağı olmamakla birlikte en çok önerilen yenilenebilir teknolojilerden biridir. Temiz, sonsuz bir enerji kaynağı olmakla birlikte hiçbir kimyasal kirleticisi yoktur. Nüfusu kıyılarda yoğunlaşmış şehirler için idealdir, üretilen yerde tüketim sağlanacağı için ilave bir iletim hattına da gerek olmayacaktır. Deniz üzerine kurulduğu için herhangi bir tarım arazisini yok etmeyecek, bir kullanım alanını işgal etmemiş olacaktır.

“Güneş ve rüzgâr zamanın %20-30’unda temin edilebilirken dalga gücü zamanın %90’ında elde edilebilir durumdadır”(Pelc ve Fujita, 2002). Dalgalar okyanus ve deniz yüzeyinde esen rüzgârlar sayesinde oluşmaktadır. Dalga enerjisi de bu oluşan dalganın yüzeyinden yahut yüzey altındaki dalga basınçlarından sağlanmış olur. Dalga enerjisindeki temel faktörler dalganın yüksekliği ve frekansıdır. “Dalga enerjisi dönüştürme teknolojileri kıyı boyunca, kıyıya yakın ve kıyıdan uzak bölgelerde uygulananlar olarak üç grupta incelenmiştir” (T.C. Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü)

Konunun bütünlüğü açısından detayına da girmeden burada değinmekte fayda var.

2.4.6.1. Kıyı Şeridi(Shoreline) Uygulamaları: Enerji üretim sistemleri kıyıya sabitlenmiş ya da gömülü halde bulunur.

Salınımlı Su Kolonu (Oscillating water column-OWC): Hava kolununun altında yer alan su kolonu birleşiminden oluşan bir sistemdir. Altta bulunan bir kapı suyun içeri girişini sağlar. Bu su dar kısımdan geçerken çıkıştaki türbini hareket ettirir. Dalga geri çekilirken de yöne içerideki havayı boşaltacak bu hareket türbinin tekrar hareket etmesini sağlayacaktır.

Daralan Kanal Sistemi (TAPered CHAnel -TAPCHAN): Bu sistemde uçurumun kenarına yapılmış olan bir hazne ve bu hazneyi besleyen, gittikçe daralan bir kanal bulunmaktadır. Daralan kanal dalga yüksekliğinin artmasını sağlar. Dalga yükseldikçe daha fazla miktarda haznenin içine dolar. Böylece hareketli dalganın kinetik enerjisi potansiyel enerjiye dönüşmüş olur. Bu yöntemde enerjinin depolanabilme avantajı da vardır.

Pendula: Pendulalar bir tarafı denize açılan dikdörtgen yapılardır. Denize doğru açık olan kısmında hareketli kapak bulunmaktadır. Dalga hareketiyle kapağın hareketinden oluşan enerji, genel olarak jeneratör ve hidrolik pompanın çalışmasında kullanılır.

2.4.6.2. Kıyıya Yakın(Near Shore)Uygulamalar: 10-25 metre su derinliklerinde oluşturulan sistemlerdir.

- **Osprey:** rüzgâr tribünlerinin dahil edildiği sistemdir. Böylelikle üretilen enerji kapasitesi 1,5 MW'den 2 MW'ye çıkarılmaktadır.
- **Wosp 3500:** Dalga ve rüzgâr enerjisini birleştirerek enerji üreten bir istasyondur. 1,5 MW'lik üretim kapasitesi 3,5 MW'a yükseltilmektedir.

2.4.6.3. Kıyıdan Uzak(Offshore) Uygulamalar: 40 metreden daha derin sularda gerçekleşen enerji üretimidir.

McCabe Dalga Pompası (McCabe Wave Pump): Bu pompa 4'er metrelik 3 adet birbirine menteşelerle monte edilmiş dikdörtgen çelik duba içerir. İlave bir kütle eklenerek dubaların hareketi sağlanır. Merkez duba ile diğer dubalar arasında bulunan hidrolik pompa aracılığıyla da enerji üretimi gerçekleşir.

OPT Dalga Enerji Dönüştürücüsü(WEC): Silindirik bir yapıdır. Üstü kapalı, alt kısmı açık ve denizin içindedir. Yapının içindeki çelik yüzücü ile hidrolik pompa bulunur. Silindirik yapının yüzücüye göre hareketinden elektrik üretimi gerçekleşir.

Pelamis: Bir kısmı su içinde bulunan meteşelerle birbirine eklenen silindirlerden oluşan bu yapı dalga vurdukça hareket eder. Bu hareketle hidrolik pompalar elektrik jeneratörlerini çalıştırarak enerji üretimini sağlarlar.

Arşimet Dalga Salınımı olarak adlandırılan sistemde de 10-20 metre çapında silindirik, içi hava dolu bir yüzücü bulunur. Bu düzeneğin üzerinden geçen dalga, yüzücü içindeki havanın basıncını yükseltir veya düşürür. Bu şekilde oluşan yüzücünün zemine göre yükselip alçalma hareketi ile enerji üretimi sağlanmış olur.

Isı Pompası: Elektrik ile çalışan ısı pompaları, ısı enerjisini bir ortamdan diğerine taşırlar. Bu cihazlar ısıtma veya soğutma amaçlı kullanılırlar. Gündelik kullanımı yaygın olan buzdolabı ve klima gibi aletler ısı pompası mantığıyla çalışırlar. Buzdolabı örneğinden anlaşılacağı üzere, iç mekandaki ısınan hava borular vasıtasıyla dışarıya aktararak, içeriğinin soğuması sağlanır.

Akıllı Şebekeler: Smart Grid olarak adlandırılan bu şebekeler bilgisayar teknolojisinin elektrik şebekelerine entegre edilmesiyle oluşturulan sistemlerdir. Enerji ihtiyacının artması ve enerji kaybının azaltılması gerekliliği sistemleri akıllı yapılarla inşa etme gerekliliğini doğurmuştur.

- Akıllı Üretim
- Akıllı İstasyonlar
- Akıllı Dağıtım
- Akıllı Sayaçlar
- Bütünleştirilmiş Haberleşme
- İleri Kontrol Metotları bu şebekelerin temel bileşenleridir (T.C. Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü).

Akıllı Şehirler: Akıllı şehirler veri yönetimi, kaynak optizasyonu, doğru maliyet, sürdürülebilir ekonomik durum gibi boyutlar üzerinden insanın mukim olduğu şehirlerde insan, insanın geleceğini ve ihtiyaçlarını hesap eden sistemlerdir. Bu sistemin kullanımda asıl fayda sağlayacak ve insanoğlunu ilgilendiren husus enerji verimliliğinin sağlanmasıdır. Enerjinin yerinde, doğru ve etkin kullanımı, verimin maksimize edilmesi, sürdürülebilirliğin sağlanması bu sistem içindeki beklentilerdir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ENERJİ VE ULUSLARARASI POLİTİKA

3.1. ULUSLARARASI POLİTİKADA YENİLENEBİLİR ENERJİ

1973 Petrol Krizi enerji kaynakları konusunda ilk kez bir güvensizlik ortamı oluşturmuş ve uluslararası siyasi ve ekonomik dengeler üzerinde enerjinin etkisini ve gücünü gözler önüne sermiştir. Bu krizde Petrol İhraç Eden Arap Ülkeleri Birliği (OAPEC), Yom Kippur Savaşı'nda İsrail'den yana taraf olan ülkelere başta ABD olmak üzere, Batı Avrupa ve Japonya'yı da kapsayan geniş bir yelpazeye petrol ambargosu uygulamış ve böylece enerji silah olarak kullanılmıştır. Böylesi bir dönem petrol fiyatlarındaki fahiş artışı, borsanın çöküşüyle beraber küresel bir ekonomik krizi beraberinde getirmiştir.

Bu krizin başlangıcına kadar Batı ülkeleri Arap ülkelerinden oldukça düşük fiyatlarla petrol alıyorlar ancak petrol üreten bu 3. Dünya ülkelerine buğday, çimento, şeker ve rafine edilmiş petrol gibi işlenmiş ürünleri enflasyonlu rakamlarla birkaç katı fazlasıyla satıyorlardı. Özellikle petrole bağımlı olan gelişmiş ülkeler sınırsızca artan petrol fiyatlarıyla finansal durgunluğa girmişlerdi. "1970'lerden sonra enerji diplomasisinin ana teması, petrol üreticisi ve petrol tüketicisi ülkeler arasında yaşanan mücadele olmuştur. Bu dönemde, üretici ülkeler tarafından kurulan Petrol Üreten Ülkeler Teşkilatı (OPEC) ve tüketici ülkeler tarafından kurulan Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) dikkat çekicidir" (T.C. Dışişleri Bakanlığı).

Bu süreçten sonra devletler için dış faktörlerden etkilenmeyen, güvenli, sürdürülebilir, yerli ve yeni enerji kaynakları arayışı hız kazanmıştır. Bununla beraber yeni politika gelişiminin tek nedenini de bu petrolkrizi olarak göstermek hem uluslararası düzeyde gerçekleşen böyle bir değişimi tek yönlü değerlendirmek olacak hem de kapitalist sistemin etkisini daha net hissettirmeye başladığı bir dönemde değişen diğer faktörleri gözardı etmek olacaktır.

"Zira bu arayış ve yönelişin 21.yüzyıl ile birlikte dikkat çekici iki sebebi daha bulunmaktadır. Bunlardan biri, yenilenemeyen/fosil enerji kaynaklarının

çevreye verdiği önlenemez tahribat; diğeri ise, yenilenemeyen/fosil enerji kaynak rezervlerinin azalması ve nihayetinde tükenmesi durumudur” (Zenginoğlu, 2014: 216).

Sanayi devrimi ve makineleşmeyle başlayan enerji ihtiyacındaki artış, enerji kaynaklarına ulaşma, enerji tedariki ve enerji hatlarına hakim olma noktasında ciddi bir rekabet ortamı oluşturmuş, hem bölgesel hem de uluslararası alanda savaşa varan birçok çalışmanın da müsebbibi olmuştur.

Küresel enerji politikalarına yön veren genel anlayış, “enerji arzının güvenliğinin sağlanması, kaynakların çeşitlendirilmesi, devamlı ve temiz kaynakların oluşturulması, rekabet koşullarının hüküm sürmesi, en kaliteli ve en düşük maliyetli enerjinin tüketicinin kullanımına sunulabilmesi amacıdır” (Kaya, S.İ., 2012).

“Bazı ülkelerde özellikle Almanya’da nükleer meselesi en hararetli siyasal tartışmalar arasındadır ve siyasal çevreci hareketlerin tarihi başlangıcını oluşturur. Nükleer -yenilenebilir çatışması da hala enerji tartışmalarının başı çeken meselesidir” (Lilliestam, Hanger, 2016).

“Dolayısıyla enerji, her ne kadar insanlar için hayati bir ihtiyaç olsa da enerji üretimi ve tüketimi; iklim, ekosistemler ve insan sağlığı gibi unsurlar üzerinde olumsuz etkiler oluşturmaktadır” (Özer, 2016: 138). Özellikle dışa bağımlılığı yüksek olan ülkeler için oluşan bu tehlikelerle birlikte, dünyayı etkisi altına alan çevre tahribatları, ozon tabakasının zarar görmesi ve iklim değişikliklerinin meydana gelmesi gibi sorunlar da oluşmaya başladı. Bu durum hem çevre ve iklim üzerindeki menfi etkileri azaltacak hem de dışa bağımlılığı asgari seviyeye çekecek alternatif arayışlara sevk ederek, yenilenebilir enerji kaynaklarına meyli artırmıştır.

Dünya üzerinde üretimde hala petrol ve kömür başta olmak üzere fosil kaynaklar hâkim olmaya devam ediyor. “Fosil yakıtların sübvansiyonu da çok yüksektir: Yıllık 240 milyar dolar” (Brunnengräber, Dietz, Hirschl, Walk, Weber 2008: 131). Brunnengräber bu miktarın 200 milyar dolarını; çevreye, ekonomiye ve topluma olumsuz etkiler yaratan “sapkın sübvansiyonlar” olarak kabul etmektedir. Hâlbuki yenilenebilir enerjinin sübvansiyonu oldukça düşüktür. Araştırma ve

geliştirme sırasında, yenilenebilir enerjinin fon payı sadece %8'dir. Araştırma bütçesinin geri kalanı ise, geleneksel enerji ve bunların geliştirilmesinin tamamlanması için kullanılır. En büyük pay böylelikle, nükleer enerji araştırmalarına verilir (Seitz, 2008: 32).

“2014 İklim Değişikliği Zirvesinde, ülke bazlı değerlendirmeler merkeze alınmış ve şu an %19 olan fosil olmayan yakıt oranının 2040 yılına kadar %25'e yükseltilmesi hedefi konulmuştur” (IEA, 2015). “Birçok ülkede yeni iş alanlarında fotovoltanik ve güneş enerji tekniklerinin bulundurulması yenilenebilir enerjiyi teşvik etme stratejilerinin önemli bir parçasıdır” (Human Development Report, 2015: 19).

“Çin ve Hindistan, ekolojik sürdürülebilirliğin geliştirilmesi için temiz enerji alanında 23 milyon iş alanına destek olmaktadır” (Human Development Report, 2015: 5). “2030 yılına kadar Çin, dünyada en büyük petrol tüketicisi olan ABD'nin yerini alacak ve AB'den daha büyük bir doğalgaz piyasası oluşturacaktır” (IEA, 2015). “Dünyadaki karbon emisyonlarının %40'ını üreten Çin Halk Cumhuriyeti ve Amerika Birleşik Devletleri'nin” (Özer, 2016:141) politikaları daha da önem arz etmektedir. 2017'de yürürlüğe girecek olan Amerika'nın Temiz Enerji Planı ve Çin'in yeni ilan ettiği karbon ticareti şeması yenilenebilir enerjiyi destekleyici politikalarındadır (IEA, World Energy Outlook, 2015). “Çin, 2020 itibariyle enerjisinin %15'ini, 2030 itibariyle de %20'sini temiz enerji kaynaklarından temin edeceğini taahhüt etmektedir. Bu da Çin'in, 2005 yılı verilerine göre karbondioksit emisyonunu %60-65 civarı azaltması anlamına gelmektedir” (Özer, 2016: 141).

Dünya nüfusunun 1/6'ini oluşturan Hindistan, aynı zamanda dünyanın 3. büyük ekonomisine sahiptir. Küresel enerji tüketiminin %6'sını oluşturan Hindistan'da nüfusun %19'u (yaklaşık 240 milyon insan) de elektrikten yoksun yaşamaktadır (REN21 Report, 2016). Ancak Hindistan enerjiye erişim hususunda büyük başarı göstermekte ve dünya sahnesinde görünmeye başlamaktadır.

Devletlerarasındaki enerji politikaları, genel olarak şeffaf süreçler değildirler. Enerji konuları, egemen ulusal devletin konuları arasındadır. Şu anda, Kyoto Protokolü'nün devamı olabilecek uluslararası iklim politikaları, yenilenebilir enerjiyi bugüne kadar yok saymıştır. CO2 emisyonlarının azalması hedefi, enerji üretiminin sorunlarından tamamen ayrı tutulmuştur. 1970'lerin petrol krizi, enerji yükselişinin

kısa vadeli meseleleriydi ve Uluslararası Enerji Ajansı'nın (IEA) kurulmasına sebep oldu, fakat uluslararası politikada daha fazla kurumsallaşma göstermedi. Dünya Bankası gibi politik kurumlar, enerji politikasını, enerjinin geleneksel formlarının tanıtılmasıyla eşdeğer ve kalkınma ile alakalı olarak görürler. IEA'nın temel varoluş sebebi de budur (Seitz, 2008). 1974 yılında özerk bir kurum olarak kurulan IEA (Uluslararası Enerji Ajansı) kendisinin iki temel görevi olduğunu beyan eder. "Bunlar petrol arzındaki fiziki aksamalara karşı kolektif tedbirler yoluyla üyelerinin enerji arz güvenliğini geliştirmek ve 28 üye ülke ve diğer ülkeler için güvenilir, ekonomik ve temiz enerji sağlama imkânları üzerine saygın araştırma ve analizler gerçekleştirmektir" (World Energy Outlook, 2014: 2). Uluslararası forumlarda güvenlik, fosil enerji kaynaklarına erişim şartlarında baskın rolü oynar; yenilenebilir enerji ikincil bir mesele olarak kalır. Emisyon haklarının ticareti, gelecekte yenilenebilir enerjiyi teşvik edebilir, bu da emisyonlar için pahalı ödemeler gerçekleştiğinde olur. Emisyonun azaltılması ile meydana çıkacak ek maliyetler, yenilenebilir enerjinin üretimine mali avantajlar getirecektir. Ancak emisyon ticaret sisteminin, "dünya enerji sisteminin" dönüşüm ve enerji tüketiminin verimliliğini arttırmak amacını gerçekleştirdiği ve ilerlettiği varsayılmalıdır (Seitz, 2008: 32).

Enerji kullanımı, gelir düzeyleri ve kalkınma arasında ayrılmaz bir bağ vardır. Bu nedenle enerji neredeyse her yolsullukla mücadele programının olmazsa olmazıdır. Dünyada zenginlik ve enerji arasında büyük bir eşitsizlik vardır. Eskiden dünyada sadece fakir ve zengin olarak iki grup varken, günümüzde orta gelir grubu da oluşmuştur.

Değişen paradigmlar farklı ülkelerde ve farklı bölgelerde çeşitli anlamlara gelmektedir. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler diye bir sınıflandırma yaparken, şimdi çok güçlü bir şekilde yeni yeni görünmeye başlayan Çin ve Hindistan'ın temsil ettiği bir grup da vardır. Düşük gelirli ülkeler toplam enerji talebinin ancak %3'ünü oluşturur ki bu bir paradokstur. Çin ve Hindistan'ın yanı sıra bu ülkelerde büyük miktarlarda enerji mevcut olmak zorunda kalacak ve bu ülkeler önümüzdeki 30 yıl içinde enerji talebindeki artışın %90'ını tüketiyor olacak (Razdan, 2010: 1).

Bu durum kişi başına düşen emisyon ve gelişmişlik durumunda da benzerlik gösterir. "Dünyanın en gelişmiş ülkelerinde kişi başına düşen emisyon az gelişmiş

ülkelere göre neredeyse sekiz kat, diğer gelişmekte olan ülkelere göre ise beş kat daha fazladır” (Razdan, 2010: 1). Bu tespitin devamında Razdan, bu durumun bizi etkileyip etkilememesinin ötesinde gelişmekte olan ülkeler için sorun teşkil ettiğini ve “Basic (Temel)” olarak adlandırılan ülkeler için de ilerleme kaydedecek ortak bir konsensüs sağlanması gerekliliğini belirtir. Yeni gelişme yolunda olan bu ülkeler Kyoto benzeri herhangi bir uluslararası bağlayıcı sözleşmeye de dahil değillerdir.

Uluslararası yükümlülüklerin parçası olmayan bu ülkelerin oldukça makul kendi ulusal programları da bulunmaktadır. Hindistan’dan sonra Çin de iklim değişikliği için çok net bir eylem planı yayınladı. Bu açıklama, güneş enerjisi ve enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik ulusal amaç içeriyordu (Razdan, 2010:2). Razdan birebir görüşmelerimizde de günümüzdeki enerji meselesinin bilhassa devletler/sınıflararası sosyal ve ekonomik eşitsizliklere zemin hazırlayan bir politika çerçevesinde yürütüldüğünü vurgulamıştır.

“Yenilenebilir enerjinin, küresel ısınmadan kaynaklanan etkilerinin azaltılması sebebiyle sürdürülebilir kalkınmanın amaçlarına hizmet ederek, yoksulluğun azaltılmasına katkıda bulunabileceği iddia edilmektedir” (Özer, 2016: 140). Bununla birlikte yenilenebilir enerji son 50 yıldır uluslararası politikanın en temel sorununu oluşturan enerji kaynaklarına hakim olma meselesinde de tükenir enerji kaynaklarının oluşturduğu gerilim ve ihtilafların da azaltılabilmesine büyük etkisi olacaktır.

3.2. DÜNYA ENERJİ TÜKETİMİ

Dünyada sanayileşmeyle birlikte, bilgi/iletişim ve ulaşım alanında hızla yaşanan teknolojik gelişmelerle birlikte enerjiye olan bağımlılık da her geçen gün daha da artmaktadır. Bu bağımlılık, bireyleri, toplumları etkilediği kadar devletleri ve politikalarını da bizzat etkilemektedir.

“Dolayısıyla, enerjiyi temin etme ve ona ulaşma noktasında yaşanabilecek mikro ya da makro düzeydeki sorunsallar, birçok manada menfi sonuçlar doğurabilecektir” (Zenginoğlu, 2014: 220). Küresel boyutta enerji tüketimine bakıldığında ekonomi hareketlerine göre bir seyir göze çarpmaktadır.

Yenilenebilir enerji kaynaklarındaki 1990’dan beri artan büyüme oranı özellikle “%19’luk yıllık oranla “yeni” yenilenebilirler (rüzgâr, güneş) için yüksektir ve esas artış Almanya ve Danimarka gibi büyük rüzgâr enerjisi programı olan ülkelerde (OECD ülkeleri) olmuştur” (IEA, Enerji İstatistikleri El Kitabı, 2005:123).

Dünya enerji tüketimi 2009’da ekonomik durgunluğun da sebep olduğu bir düşüş yaşamış, ardından 2010 yılında %5,4 gibi bir oranı ile son yılların ortalamasının üzerinde bir artış göstermiştir. “Yenilenebilir kaynaklardan sağlanan enerji ise 2009 yılında herhangi bir düşüş yaşamadığı gibi elektrik, ısınma ve ulaştırma sektörlerinin tüketimleri içindeki payını artırmaya devam etmiş ve 2010 yılı sonu itibarıyla küresel enerji tüketiminin %16’sını sağlamıştı” (Topçu ve Yünsel, 2012: 2).

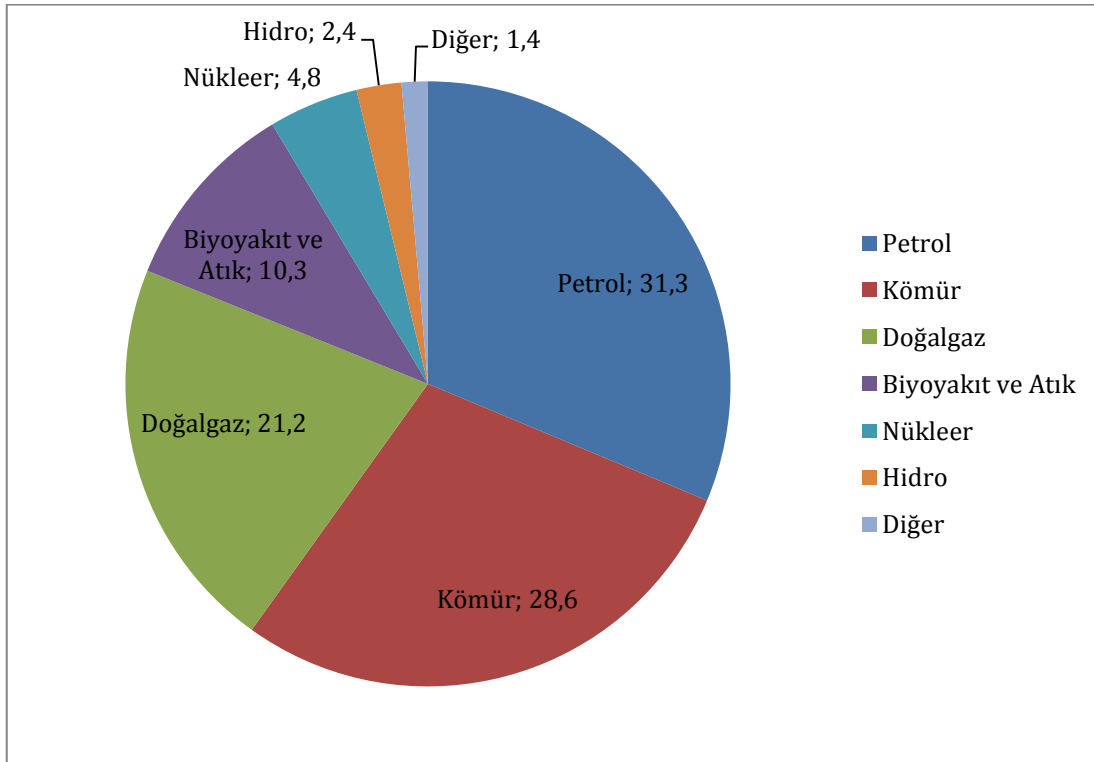
1973’de 6.101 Mtoe olan enerji tüketimi, 2014 yılında 13.699 Mtoe olmuştur.1973’te bu rakamın %61,3’ü OECD ülkelerinde tüketiliyorken, 2014’te %38,4 kadarı OECD ülkelerinde tüketilmiştir. Bu süre zarfında Çin %7’den %22,4’e, Asya (Çin ve OECD’deki Aya ülkeleri hariç) % 5,5’ten %12,7’ye yükselerek değişim oranını en çok etkileyen bölgeler olmuştur (IEA, Keyword, 2016).

İngiltere’de de ülke tarihinde ilk kez 2016 Mayıs ayında ülkenin elektrik üretiminde güneşin payı, kömür oranını geçmiştir. Carbon Brief tarafından yapılan bu analize göre ülkedeki güneş elektriği santralleri Mayıs ayında toplamda 1.336

Gigavat-saat (GWh) düzeyinde elektrik üretimi gerçekleştirdi. Aynı dönemde kömür santrallerinden sağlanan üretim ise 893 GWh oldu. Oransal olarak ise İngiltere'nin Mayıs ayı elektrik üretiminde güneş enerjisinin payı %6 düzeyinde olurken, kömürün ise %4'te kalmıştır. Mayıs ayında Türkiye'nin elektrik üretiminin %31,4'ü kömürden sağlanırken, güneşin payı ise %0,4'ün altında olmuştur.

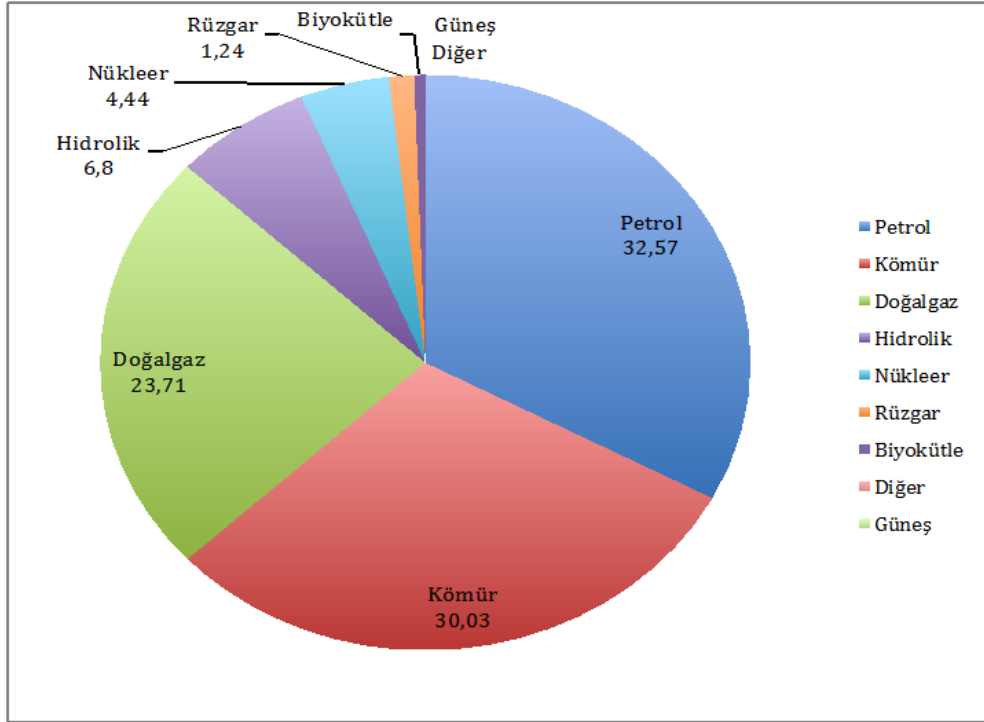
Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) tarafından hazırlanan raporlarda, geleceğe dönük öngörüler“dünyadaki enerji tüketiminin, 2035 yılında ortalama %40 oranında artacağını” (Kaya, 2012: 273-275) göstermektedir. Bu “artışın yarısı Çin ve Hindistan tarafından tüketilecektir” (Elektrik Mühendisleri Odası İzmir Şubesi Enerji Raporu, 2015).

Şekil 15: Dünya Enerji Arzı- 2014



Kaynak: IEA, Key Word, 2016 verileri kullanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur

Şekil 16: Dünya Enerji Tüketimi- 2014



Kaynak: IEA, Key Word, 2016 verileri kullanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur

Dünyada gelişen hızlı teknolojik kazanımlar da rüzgâr ve güneşin başı çektiği yenilenebilir enerjide güçlü bir büyümeye katkı sağlamıştır. Birincil enerji kaynakları 2014 yılı ile neredeyse aynı büyüme oranı göstererek %1 büyürken yenilenebilir enerji birincil kaynaklar içinde %3 büyümüştür (BP, Statistical World Energy Review, 2016).

Kaya (2012:271) çalışmasında “2012 rakamlarına göre yenilenebilir enerji, dünya genelindeki enerji rezervinin %13,1’ini ve dünya elektrik üretiminin %17,9’unu sağlamaktadır,” bilgisini verirken BP 2015 dünya yenilenebilir enerji raporunda “yenilenebilir enerji 2015’de %15,2 artarak dünya elektrik ihtiyacının %7’sini sağlar hale gelmiştir. 2010’da %3,5 olan küresel güç içindeki yenilenebilir güç payı da 2015 yılında %6,7’ye ulaşmıştır”, demektedir.

Tablo 2: Elektrik Üretiminde Yenilenebilir Enerjinin Payı (Yıllara Göre, Yüzdeler)

Bölge	2005	2010	2015
Afrika	16,9	17,4	18,9
Asya	13,9	16,1	20,3
Avrupa	20,1	25,7	34,2
Latin Amerika	59,3	57,7	52,4
Ortadoğu	4,3	2	2,2
Kuzey Amerika	24	25,8	27,7
Pasifik	17,9	18,6	25

Kaynak: World Energy Resources Report, 2016 verileri kullanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

“Günümüzde tüketilen enerjinin yaklaşık %35’inin binalarda kullanıldığı belirtilmektedir”(Aykal ve Gümüş ve Akça, 2009). Dolayısıyla enerji kullanımı ve verimliliği açısından binalardaki yapılanmaların daha büyük önem arz ettiğini de bu noktada belirtmekte fayda vardır. Birçok ülkede 1970’lerden itibaren uygulanan en önemli tedbirlerden birini bina kodları ve standartları oluşturmakta, bu yolla binaların enerji performanslarını artırmak yoluna gidilerek yeni teknolojilere uygun donanımlar sağlanmaktadır. Avrupa ülkelerindeki mevcut binaların, Avrupa’nın 2050 yılında binalarda kullanacağı enerjini 2/3’ünü tüketeceği tahmin edilmektedir (Henderson, Tillerson ve Blaustein, 2004).

Binalardaki enerji ihtiyacının tedarik edilmesi noktasında dünyada birçok örnek mevcuttur. Bahreyn’deki Dünya Ticaret Merkezi 240 metre yüksekliğe sahip bir yapıdır. Binanın enerji gereksiniminin %10-15 kadarı rüzgâr tribünleri sayesinde karşılanmaktadır.

Biri Almanya’da diğeri İsveç’te bulunan eko-kasabalarda yer alan evlerde, yağmur suları toplanmakta, güneş panellerinden elde edilen enerji elektrik enerjisi olarak kullanılmaktadır. Evler maksimum düzeyde doğal ışığı alacak şekilde tasarlanmıştır.Yine, Ken Yeang’ın “Mesiniaga Penang” adlı fütürist yapısında da güneş enerjisinden olabildiğince yararlanılmıştır.

Binalardaki ihtiyaç duyulan enerjinin yenilenebilir kaynaklardan sağlanmasına yönelik, enerji mimarlığı ilkelerine göre tasarlanmış Güneş Evi denemelerindeki mevcut uygulanamalar şunlardır: Toprakaltı enerjisi, Sera ve Güneş Duvarları ile Isıtma ve Soğutma, Venturi Bacası ve Rüzgâr Kepçesi, İzolasyon, Şömine, Fotovoltaikler ve Güneş Kolektörleri, Biyolojik Arıtma ,Yağmur Suyu Muhafazası, Ahşap Taşıyıcı Sistem.

3.2.1.Enerji ve Avrupa Birliği

3.2.1.1. Avrupa'da Enerji Tüketimi

Avrupa'daki enerji tüketimi, yirmi yılı aşkın süredir yavaşça artmaktadır. 1990'dan 2006 yılına kadar, temel enerji tüketimi 1640 Mt.'dan (Megaton – petrol eşdeğeri), 1825 Mt.'a yükseldi. Toplam enerji tüketimi, aynı yılın aynı periodundaki başka bir duruma göre 1000 Mt'dan 1176 Mt'a çıkarak nisbeten düşük bir artış göstermiştir. Enerji tüketimindeki artış, bu nedenle oldukça düşüktür. Bu durum, enerji yoğunluğunun azalmasından kaynaklanmaktadır. Ekonomik hacim, 1990'dan bu yana şüphesiz büyümektedir; fakat tüketim, üretim birimi başına azalan enerji tüketimi sayesinde azalır (Çevre Bakanlığı).

AB'nin birincil enerji tüketimi 129 Mt. (%7) ile yenilenebilir enerji, 255 Mt. (%14) ile nükleer enerji, 437 Mt. (%24) ile gaz, 673 Mt. (%37) ile yağ ve 325 Mt. (%18) ile kömürden oluşur. Bu nedenle, Avrupa'nın enerji tüketiminin büyük çoğunluğu yenilenebilir değildir; birincil enerji kaynaklarını oluşturan %93 oranı yenilenebilir enerji olarak üretilmezler. Bu oranın %79'u ise, yüksek yoğunlukta CO2 emisyonu ile kullanılır. AB ayrıca, enerji ithalatına da önemli ölçüde muhtaçtır. Bu bağımlılığın oranı, üye devlete göre değişiklik gösterir. Bazı devletler, %100 enerji ithalatına mecburken, bazılarının enerji ithalatı çok düşüktür (AB Komisyonu 2008). Yukarıda dünya verileri kapsamında da gösterildiği üzere, Avrupa'da elektrik üretiminde yenilenebilir enerjinin payı 2005 yılı % 20.1, 2010 yılı % 25.7, 2015 yılında ise %34.2 değerine ulaşmıştır (World World Energy Resources Report, 2016).

3.2.1.2. AB'nin Enerji Politikası

Avrupa'nın enerji politikası Geden'e(2008: 354) göre sürdürülebilirlik, rekabet yeteneği ve arz güvenliği üçlüsüne dayalı bir enerji politikası olarak anlaşılabilir. Seitz (2008: 67) kendi çalışmasını bu başlıklar altında değerlendirmiş ve Avrupa'nın enerji politikasının, komşu ülkeler politikası ve yenilenebilir enerji ile birlikte düşünülmesi gerekliliğini de ilaveten belirtmiştir (Seitz, 2008: 63).

Sürdürülebilirlik hedefi, konvansiyonel enerji kaynaklarının sona geldiği ve uzun vadede diğer enerji formlarını sağlayacak fırsatların bulunması gerektiği gerçekliğinin zorunluluğuna dayanmaktadır. İkinci olarak, iklim değişikliği olgusu, giderek daha da büyük bir politik mesele haline gelmektedir ve Avrupa politikası çevreyi koruma – ve dolayısıyla sürdürülebilirlik – konusunda savunuculuk taahhüt etmektedir. Enerji politikası bağlamında tedarik güvenliği Avrupa'da için enerji güvenliğinin nasıl temel bir meselesiyse, AB'nin en çok enerji ithal eden konumunda olması ve kendi fosil yakıtlarının giderek daha da azaldığı aynı şekilde temel ve aşikâr bir konudur. Rekabet, AB'nin Lisbon stratejisinde tanımlanan açık bir hedefidir. Enerji tedariki bağlamında bu, iç enerji piyasasının icra ve uygulamasının, özellikle de Avrupa Komisyonu için, adına yaraşır bir biçimde büyük bir endişe olması gerektiği anlamına gelir. Sürdürülebilirlik ve enerji tedarikinin hedefleri, AB kurumları tarafından, kamu politikasının yenilikle yanıt verdiği dış zorluklar olarak görülür. Bu hedefler objektif durumdan; küresel iklim de fosil yakıtların küresel kıtlığından anlaşılır. Aynı bakış açısından bakıldığında rekabet, iç doğanın bir hedefidir; AB'de malların serbest dolaşımı ve iç piyasa konularındaki taahhüdünden kaynaklanmaktadır. Bu hedef, diğerlerinden biraz daha fedakâr görünmektedir. Anlaşmaların koruyucusu olan Avrupa Komisyonu ve reformasyon görmüş enerji yönetimi işleten üye ülkeler bu duruma örnektir (Seitz, 2010: 67).

Avrupa Birliği 2030 yılı için *Enerji ve İklim Politikası ve Enerji Arzı Güvenliği* stratejileri ortaya koymuştur (AB Komisyonu, 2016).

Bunun amaçları;

- AB üyesi olmayan ülkelerle müzakerelerde AB'nin kaynakları ve iletişim ağlarının birleştirilmesi,
- Doğu'dan yapılan ithalat için maddi ve siyasi maliyetinin çok yüksek olması durumunda, Avrupa'nın diğer tedarik yollarına yönelebilmesi için enerji kaynağını çeşitlendirmesi,

- AB ülkelerinin ithal enerji bağımlılığını azaltması yönünde destek vermek,
- Küresel ısınma ile mücadelede ve yenilenebilir enerji kullanımında AB'nin dünya çapında lider rolü oynaması,
- 2030 yılına kadar enerji tüketiminin en az %27'ye indirilmesi,
- 2030 yılına kadar sera gazı emisyonlarını en az %40'a düşürme hedeflerinin somutlaştırılması.

Yenilenebilir enerji hususunda da Avrupa ülkelerinin, dünyanın genel durumuna kıyasla daha hassas olduğunu ve bu alanda ciddi projeler ortaya koydukları gözlemlenmektedir. Somut bir örnek olarak ‘‘Avrupa Birliği, ulaştırma sektöründe kullanılan yakıtlar konusunda hedef belirlemiştir ve ulaştırmada kullanılan yakıt enerjisinin en az %10'unun yenilenebilir kaynaklardan sağlanması kararlaştırılmıştır. Bu %10'luk payın en az %40'ının ikinci nesil biyoyakıtlardan oluşması gerekmektedir. AB'de aynı zamanda biyoyakıt kullanımı yoluyla elde edilen sera gazı salınımındaki tasarrufun en az %50 olması hedeflenmektedir.’’ (Kum, 2009: 219)

3.2.1.3. AB'nin Dış Enerji Politikası

AB'nin dış enerji politikası, Avrupa enerji stratejisinin ayrılmaz bir parçasıdır ve Enerji Eylem Planı'ndaki formlar, Avrupa Konseyi tarafından, kendi politikaları ile kabul edilmiştir. Dış enerji politikası, diğer alanlara kıyasla, Avrupa'nın oluşturduğu hukuk çerçevesinin dışında kalır. Yabancı enerji politikası daha ziyade, üretici ile sıkı ilişkiler ve siyasi iş gününün merkezinde, enerji kaynaklarının geçtiği transit ülkeler ile karakterize olmuştur (Geden, Fischer 2008). Dış enerji politikası proje tabanlıdır ve bir topluluk mevzuatı olarak işletilmeye uygun değildir. Mesela, Avrupa'daki enerji tedariğiyle alakalı altyapısal projelerle ilgilenir. Ancak bu projeler her zaman, üye ülkelerin enerji politikalarının sırayla toplamından oluşan AB'nin yerleşik enerji yönetiminde içkindir. AB'nin enerji politikası şantiye gibidir. Kalkınmanın entegre edilmesine kadar geçen süre genellikle çok uzundur. Özellikle AB Komisyonu, gerçek bir iç enerji pazarı oluşturmaya çalışarak, enerji üretimini sıradan bir metaya dönüştürme konusunda oldukça başarısız çalışmalar yaptı. Bu tarz bir entegrasyon ve büyük enerji işbirlikleriyle ilgilenmeyen – büyük enerji

şirketlerinin piyasalara hakim olduğu – üye ülkelerin sayılarının çokluğu, AB Komisyonu'nun başarısızlığının temel sebebi oldu. AB'nin dış enerji politikası, Avrupa'daki bireysel enerji pazarları gibi yerleşik değildir artık. Eğer enerji politikası, Avrupa Komisyonu'nun fikrine uyumlu olsaydı; yani ortak bir iç pazarda yerleşik olsaydı, piyasa aktörleri ve tüketicilerinin serbestçe dolaşabileceği tek bir serbest piyasa olurdu. Sadece entegre olmuş Avrupa enerji piyasalarında, her üye devletin kendi enerjisi ve dolayısıyla da kendi enerji çıkarları vardır. Yerleşik bir iç enerji piyasasında, durum farklı olurdu. Birkaç enerji şirketinin hâkimiyetini kaybetmesiyle, üye ülkelerin sınırları daha da önemsiz hale gelirdi – sonuç, ortak bir dış enerji politikası talep eden ortak bir enerji karışımı olurdu. Çeşitli üye devletlerinde tüketilen enerjinin kökeni ve muhtevastaki farklılıklar, üye devletlerin dış enerji politikası hususunda sıklıkla birbirine taban tabana zıt karşıt görüşlere sahip olmalarından kaynaklanmaktadır. Üye ülkeler arasında Orta Doğu Avrupa ülkeleri, tamamen Rusya'dan gelen gazla bağımlıyken, Portekiz ve İspanya gibi ülkelerin Rusya ile hiçbir ilişkileri yoktur; tüm gazları Cezayir'den gelmektedir. Bu durum, AB içerisinde yerleşik bir gaz altyapısı olmadığını ve dolayısıyla çıkarlar arasında ortak bir paydanın tesis edilemeyeceğini gösterir. Ayrıca AB içerisinde, kurumsal tanımlanmış, dayanışmacı kriz müdahaleleri yoktur. AB üye ülkelerinin uyması gereken, ortaklaşa tesis edilmiş bir minimumda gaz stoklama ve bu stoğu olası bir kriz durumunda diğerleri için tedarik etmek gibi yardımlaşma yükümlülükleri olsaydı; birlik, enerji tedarikçileri tarafından daha az baskı altına alınabilirdi. Özellikle Avrupa Komisyonu, iç enerji pazarının uygulanması, yani enerji tedarikini teşvik etmek için uzun süredir çağrıda bulunuyor. Bu çağrının hayata geçmesi durumunda, tedarik güvenliğinde bir artış söz konusu olacaktır. Yerleşik bir altyapı olarak gaz ve elektriğin AB içinde değişiminde gerekli olacak ve acil durumlarda karşılıklı tedarik imkân sağlayacaktır. Bu enerji dayanışması, şu an hem gaz hem de elektrik için, teknik olarak mümkün görünmemektedir. Çünkü gerekli altyapı kurumsal çerçevede temin edilmemiştir (Geden/Fischer, 2013).

3.3.2. Türkiye’de Enerji

Türkiye’de enerjinin önemini ve bölgesel durumunu T.C. Dış İşleri Bakanlığı’nın kendi internet sayfasında yayınladığı somut bilgi ve verilerle değerlendirmeye başlamak isabetli olacaktır.

-Türkiye, dünya toplam petrol rezervlerinin ve dünya toplam doğal gaz rezervlerinin yaklaşık %70’inin bulunduğu bir bölgede yer almaktadır.

-Türkiye Doğu-Batı koridoru diye adlandırılan coğrafi alanın da ortasında yer almakta olup, bu bölge üzerinden Orta Asya ve Kafkas doğal gaz ve petrolünü Batı pazarlarına iletmek arzusundadır.

-Türkiye, bölgesinde enerji terminali olma iddiasındadır.

-Türkiye toplam enerji ihtiyacının yaklaşık %65’ini yurtdışından karşılamaktadır. Türkiye’nin dışa bağımlılığı ülkenin enerji güvenliğinin sağlanması açısından büyük önem arz etmektedir.

-Türkiye’nin enerji talebi yılda yaklaşık %5 oranında büyümektedir. Türkiye’nin yıllık elektrik tüketimi de yılda yaklaşık %7-8 oranında artmaktadır. Bunlar OECD ülkeleri arasındaki en yüksek oranlardır. (T.C. Dış İşleri Bakanlığı)

Türkiye’de yenilenebilir enerji üretimi ve kullanımı konusunda son yıllarda birçok devlet ve özel sektör teşviki olsa da henüz istenen seviyede olduğunu söylemek mümkün değildir. Gelişmiş ülkelerde güneş enerjisi, füzyon gücü gibi yeni teknikler üzerinde birçok gelişme olurken, gelişmekte olan ülkeler bu gibi yenilikleri genel olarak yerel çalışmalardan ve ‘bilim adamlarının yazdığı makalelerden’ öğrenmektedirler (Gözler, 2015). Türkiye’de Ar-Ge yatırımlarına ayrılan pay da %1 civarında kalmaktadır (Gözler, 2015).

Bu durum genel olarak iki sebebe dayandırılmaktadır. ‘İlki, Türkiye’nin enerjide dışa olan bağımlılığı, ikincisi ise yenilenebilir enerji potansiyelinin optimum düzeyde hayata geçirilememiş/geçirilemiyor olmasıdır’ (Zenginoğlu, 2014: 219. İlk gösterge açısından; ‘bugün Türkiye’de üretilen enerji, kaynaklara göre sınıflandırıldığında halen fosil kaynaklara olan bağımlılıktaki hızlı artış dikkat çekmektedir’ (Göbelez ve Yıldız). Öyle ki; Türkiye’nin enerjide dışa olan bağımlılığı, %70’ler düzeyinde seyretmektedir (Yazar, 2010).

Dışa olan bu yüksek orandaki bağımlılık, su, rüzgâr ve güneş enerjisi potansiyeli yüksek olan bu ülkeyi, bu potansiyelinin hayata geçirilmesini zorunlu kılmaktadır. Türkiye’de de petrol, kömür ve doğalgaz rezervleri sınırlıdır. Hem kendi ucuz ve temiz enerjisini elde etmek bakımından hem de dışa bağımlılığını asgari düzeye indirmek açısından Türkiye’nin yenilenebilir kaynak kullanımını hızlandırması elzem görünmektedir. “Yenilenebilir enerji kaynakları açısından zengin bir potansiyele sahip olmasına rağmen, 2011 yılında toplam kurulu enerjisi kapasitesinin %14’ünü yenilenebilir enerji kaynakları oluşturmuştur” (Topçu ve Yünsel, 2010:11).

Bu oranın oldukça düşük olması da şu nedenlerle açıklama bulabilir. “Yerli ve yabancı sermaye girişinin azlığı, bürokratik engeller, hukuki altyapı ve mevzuattan kaynaklanan eksiklikler, kurumlar arasında eşgüdüm eksikliği, bilimsel ve teknolojik altyapının zayıflığı, ar-ge çalışmalarıyla ilgili kaynakların ve teşviklerin yetersizliği, kamuoyu bilincinin zayıf olması, ara eleman eksikliği, uzman kurumların eksikliği gibi problemler enerji sektörünün gelişme hızını yavaşlatmaktadır” (Boran ve Pınar, 2013:27).

Bununla birlikte Türkiye fotovoltaik tabanlı enerji üretimi için oldukça umut veren bir ülkedir. Enerji Üretim Araştırmaları Ulusal Enstitüsü'ne göre günlük ortalama güneş alma süresi 7.2 saattir. Yıllık 2640 saat ile Türkiye kusursuz ışımaya değerleri sunuyor.

Türkiye’de enerjide dışa bağımlılığın yüzde 74’ler seviyesinde olup petrol ve doğal gazın neredeyse tümü, kömürün ise beşte biri ithal edilmektedir (Gözler, 2015). İhtiyacının son on yılda AB ve OECD ülkelerinde enerji tüketimi %18,8 - %16,4 oranında artmışken, ülkemizde bu oran %31,2 düzeyindedir . Türkiye, 1990 yılına kadar toplam enerji gereksiniminin %50’sini karşılayabilirken, bugün ancak %28’ini karşılayabilmektedir (IEA, Key World Energy Statistics, 2015).

Bu sonuçlar, Türkiye’de enerji kullanımının artmasıyla birlikte, tüketimde yeterli bilinç düzeyinde oluşmadığını da göstermektedir. Genel enerji tüketimi giderek artmaktadır. Enerji ihtiyacımızı kendi kaynaklarımızla tedarik etme oranımız da düşmektedir.

Almanya’da yıllık ortalama 1900, İsveç’te 1800 saat olan güneşli hava ortalaması ile enerjilerinin %12’si yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlanmaktayken, Türkiye’de bu ortalama 2400 saattir (Aykal ve Gümüş ve Akça, 2009). Bu veriler, Türkiye’nin güneş ve rüzgâr gibi yenilenebilir enerji kaynakları yönünden yüksek bir potansiyele sahip olduğunu göstermektedir.

“2023 yılında 218 Mtep, 2030 yılında 316 Mtep değere yükselecek olan birincil enerji talebini Türkiye, kendi kaynaklarının tamamına yakını kullanarak ve enerjideki gelişmeleri de takip ederek uygulamaya geçtiği takdirde dışa bağımlılıktan büyük ölçüde kurtulabilir” (Gözden, 2015).

Günümüzde AB ülkeleri enerji tüketimlerinin %5,6’sını yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlamaktadır. Avrupa Birliği’nin 2010 yılında, toplam elektrik üretiminin %22,1’inin, toplam enerji tüketiminin ise, %12’sinin yenilenebilir kaynaklardan karşılanması hedeflenmektedir. Türkiye’de ise yenilenebilir enerji kaynaklarının tüketim içindeki payı 2000 yılında sadece %11 seviyesindedir. Bu rakamın uygulanan politikalar sonucunda 2010 yılında %7’ye düşmesi beklenmektedir (Turan, 2006).

En fazla enerji tüketiminin binalarda olduğuna değinilmişti. Ayrıca Türkiye’de binalardaki enerji kayıplarının AB ve diğer gelişmiş ülkelere göre 3 kat fazla olduğu da bilinmektedir. Türkiye’nin yenilenebilir enerji kaynakları bakımından bu potansiyeli de gözönünde bulundurulduğunda binalardaki enerji kayıplarını minimize etmeye yönelik uygulamalar ve binalardaki enerji ihtiyacını karşılamak için yenilenebilir enerji kaynakları büyük bir öneme sahiptir.

Türkiye aynı zamanda doğalgaz ithal eden ülkeler arasında 48 bcm ile 6. sıradadır. Kömürde 30 Mt ile 8.sırada yer almaktadır (IEA, Key World Statistics, 2015). Enerji arzı ve güvenliği, kaynak çeşitliliğinin sağlanması, ucuz enerji üretilmesi, yerli ve yenilenebilir kaynaklara öncelik verilmesi Türkiye’nin enerji politikalarının esasını teşkil etmektedir.

Dönemin Enerji Bakanı Taner Yıldız’ın 2015 yılı bütçe konuşmasında da belirttiği 2023 yılı enerji hedeflerinde özellikle yenilenebilir kaynaklar üzerine

olanları Türkiye'nin enerji politikasını özetler niteliktedir.

- 2023 yılında elektrik enerjisi kurulu güç kapasitesinin 110 bin MW'ın üzerine, toplam elektrik enerjisi üretiminin ise 416 milyar kWh seviyelerine yükseltilmesi,
- 2023 yılına kadar yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik enerjisi üretimi içindeki payının yüzde 30'a çıkarılması,- 2019 yılı sonuna kadar yenilenebilir enerji kaynaklı elektrik üretim santrallerinin toplam kurulu gücünün 46.400 MW'a çıkarılması, - 2023 yılı kadar teknik ve ekonomik olarak değerlendirilebilecek hidroelektrik potansiyelinin tamamının elektrik enerjisi üretiminde kullanılması,- Rüzgâr enerjisi kurulu gücünün 2023 yılına kadar 20.000 MW'a çıkarılması,- Jeotermal enerjisinden elektrik üretimi açısından kurulu gücün 2023 yılına kadar 1.000 MW'a çıkarılması hedeflenmektedir (Gözler, 2015).

3.3. YENİLENEBİLİR ENERJİ GÖSTERGELERİ

Enerji piyasalarındaki 50 yıl sonraki durumu belirleyecek çalışmalar ve yatırımlar bugüne dayanmaktadır. Yenilenebilir enerji alanında yeni gelişmelerin olmaması, bu sahadaki devlet politikalarına yer verilmeyişi ve yeryüzündeki doğal kaynakların doğru değerlendirilip, konvansiyonel enerji sistemlerinin dönüştürülememesi; hızla artan iklim değişikliği, hava ve su kirliliği, kitlesel zehirlenmeler/ölümler, su ve gıda kıtlığı, nükleer radyasyon, nükleer silahların artışı, fosil yakıtların azalması ve jeopolitik çatışmaların artarak savaşımlara kadar gitmesi gibi sorunlar olmak üzere birçok krize sebebiyet verecektir.

Bu bakımdan da geçmiş veriler ışığında günümüzdeki enerji kaynaklarının durumu, kapasitesi ve etkileri, geleceğe ışık tutması ve yeni politikaların şekillendirilmesi açısından önem arz etmektedir. Aynı zamanda günümüz verileri ve geleceğe dönük tahminler de olası tehlikeler ve çözümler için kaynak oluşturmaktadır.

3.3.1. 2016 Yılı İtibariyle Enerji Piyasalarındaki Durum

Enerji piyasalarında yenilenebilir enerji endüstrisinde her geçen yıl önemli gelişmeler olmaktadır. Bu alandaki yatırımların artması, imalat kapasindeki artışlar, üretim bölgelerindeki çeşitlenmeler ve endüstri liderliğindeki değişiklikler en bariz olanlardır.

Tablo 3:Seçilmiş Yenilenebilir Enerji (YE) Göstergeleri (2004-2015)

Göstergeler	2004	2013	2014	2015
YE İçin Yeni Kapasite Yatırımı (Milyar Dolar)	45	232	273	285,9
YE Kapasitesi (Giga Watt, Hidroenerji Hariç)	85	560	665	785
YE Kapasitesi (Giga Watt, Hidroenerji Dâhil)	800	1578	1701	1849
Jeotermal Kapasitesi (Giga Watt)	8,9	12,1	12,9	13,2
Hidro Güç Kapasitesi (Giga Watt)	715	1018	1036	1064
Rüzgâr Gücü Kapasitesi (Giga Watt)	48	319	370	433
Fotovoltaik Kapasitesi (Giga Watt)	2,6	138	177	227
Güneş Enerjisi (Su Isıtma) Kapasitesi (Giga Watt-Termal)	86	373	409	435
Etanol Üretimi (Yıllık, Milyar Litre)	28,5	87,8	94,5	98,3
Biyodizel Üretimi (Yıllık, Milyar Litre)	2,4	26,3	30,4	30,1
Ulusal YE Politikasına Sahip Ülke Sayısı	48	144	164	173
Biyoyakıt Kullanımını Zorlayıcı Yasaya Sahip Ülke Sayısı	10	63	64	66

Kaynak: REN21. Renewable Energy Status Report (2015/2016: 19)

Tablo 4:Seçilmiş Yenilenebilir Enerji (YE) Göstergelerine Göre İlk 5 Ülke

Yıllık Miktar (2015)	1	2	3	4	5
Yeni Kapasite Yatırımı	Çin	ABD	Japonya	Birleşik Krallık	Hindistan
Rüzgâr Gücü Artışı	Çin	ABD	Almanya	Brazilya	Hindistan
Jeotermal Kapasitesi	Türkiye	ABD	Meksika	Kenya	Almanya/Japonya
Hidro Güç Kapasitesi	Çin	Brezilya	Türkiye	Hindistan	Vietnam
Fotovoltaik Kapasitesi	Çin	Japonya	ABD	Birleşik Krallık	Hindistan
Güneş Enerjisi (Su Isıtma) Kapasitesi	Çin	Türkiye	Brezilya	Hindistan	ABD
Etanol Üretimi	ABD	Brazilya	Çin	Kanada	Tayland
Biyodizel Üretimi	ABD	Brazilya	Almanya	Arjantin	Fransa
Mevcut Kapasite (2015)	1	2	3	4	5
Toplam YE Gücü (Hidroenerji Dâhil)	Çin	ABD	Brazilya	Almanya	Kanada
Toplam YE Gücü (Hidroenerji Hariç)	Çin	ABD	Almanya	Japonya	Hindistan
Rüzgâr Gücü	Çin	ABD	Almanya	Hindistan	İspanya
Biyokütle Enerjisi	ABD	Çin	Almanya	Brezilya	Japonya
Fotovoltaik Kapasitesi	Çin	Almanya	Japonya	ABD	İtalya
Güneş Enerjisi (Su Isıtma)	Çin	ABD	Almanya	Türkiye	Brezilya
Jeotermal Enerji	Çin	Türkiye	Japonya	İzlanda	Hindistan

Kaynak: REN21. Renewable Energy Status Report, (2016: 21)

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

DESERTEC PROJESİ

4.1. DESERTEC PROJESİNE GİRİŞ

Desertec hakkında yazılan çalışmaların neredeyse tamamında, Desertec Vakfı Yönetim Kurulu Başkanı Gerhard Knies'in şu ifadesi damga vurmaktadır: "Yeryüzündeki çöller, insanoğlunun bir yılda tükettiğinden daha fazla enerjiyi 6 saatte almaktadırlar."

Yeryüzünün en büyük enerji kaynağı güneş olduğu için, enerji üretiminde geleceğe dönük yapılması düşünülen ve olası projelerin güneş enerjisi temelli olması isabetli olacaktır. Güneş enerjisi, bir yenilenebilir enerji kaynağı türü olmakla beraber, sürdürülebilir kalkınma prensiplerinin enerji kısmı için çok uygun bir enerji kaynağıdır. Sürdürülebilir kalkınma, ekonomik büyüme ve refah seviyesini yükseltme çabalarını, çevreyi ve yeryüzündeki tüm insanların yaşam kalitesini koruyarak gerçekleştirme yöntemidir.

1970 ve 1980'li yıllardaki asit yağmurları, 1980'li yıllarda bilim adamlarının ve belgesellerin önemli araştırma konularından olan Ozon Tabakası'nın delinmesi, iklim değişikliğinin farkedilmeye başlaması sonrası Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Komisyonu 1987 yılında *Sürdürülebilir Kalkınma* konusuna dikkat çekmiş ve Sürdürülebilir Kalkınmanın bir tanımını yapmıştır. Bu tanıma göre: "İnsanlık, gelecek kuşakların gereksinimlerine cevap verme yeteneğini tehlikeye atmadan, günlük ihtiyaçlarını temin ederek, kalkınmayı sürdürülebilir kılma yeteneğine sahiptir."

Bu tanım çerçevesinde gerek UNDP (United Nations Development Programme) ve gerekse ülkeler, yatırım planlarını sürdürülebilir kalkınma fikirlerini uygun olarak hazırlamaya ve enerji alanında da yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmeye başladılar. Özellikle AB üyesi ülkeler bu konuda büyük başarılar gösterdiler. Bu konudaki çalışmalardan biri de Desertec Projesi'dir.

Çöllere güneş enerjisi üretip Avrupa'ya ihraç etme amaçlı çalışmalar çok yeni değildir. Kamusal anlamda geniş olarak ilk dikkat çeken Haziran 2008'de Akdeniz Ülkeleri Birliği (UfM)'nin kurulduğunda açıkladığı 6 temel programından biri olan AB'nin ve Güney Akdeniz sınırındaki ülkelerin liderlerinin Akdeniz Güneş Planı (MSP-Mediterranean Solar Plan) açıklamalarıdır. Daha sonra Haziran 2009'da hem medyada hem de siyasi arenada büyük yankı uyandıran Desertec Ticari Teşebbüsü (DII) özel sektör girişimi olarak başladı (Werenfels ve Westphal, 2010:6).

AB ülkelerinin büyük projelerinden biri olan "Akdeniz Güneş Planı" oluşum süreci 1995 yılında Barcelona'da başlayıp, 2007'de Avrupa Komşuluk Politikası bünyesine girip, 2008'de Akdeniz Ülkeler Birliğinin oluşması ile devam etmiştir.

"Planın başlıca hedefi, 2020 yılına kadar Güney Akdeniz Bölgesi'nde, 20 GW mertebesinde yenilenebilir enerji kaynağından elde edilen elektrik kapasitesine ulaşmaktır" (Sektörel İnceleme Çalışmaları, 2011: 98). Bu kapasiteye ulaşmak için, 10-12 GW'lık bölümün Yoğunlaştırılmış Güneş Enerjisi (CSP) teknolojisi ile 6,6 GW'lık bölümünün rüzgâr gücü ile 3-4 GW'lık kısmının da Fotovoltaik Güneş Enerjisi Sistemleri vasıtasıyla karşılanması planlanmaktadır. Desertec Ticari Teşebbüsü de 2050'ye kadar 50 GW kapasitesine varmayı amaçlamaktadır. Akdeniz Güneş Planı çerçevesinde oluşturulan Desertec Ticari Teşebbüsü ile de temel amaç, güneş enerjisine yoğunlaşarak Avrupa'ya ihraç edilecek elektriği yenilenebilir enerjinin bir parçası ile üretmektir (Werenfels ve Westphal, 2010: 6).

Bu plan kapsamında Desertec ve Transgreen gibi projeler de Fas'tan İspanya'ya Cebelitarık Boğazı boyunca, Cezayir'den Fransa'ya, Tunus'tan İtalya'ya, Libya'dan Yunanistan'a ve Mısır'dan Türkiye'ye Kıbrıs üzerinden, elektrik iletimi hatlarının kurulması ile, Afrika ve Ortadoğu'da üretilecek olan enerjinin Akdeniz üzerinden taşınması amaçlanmaktadır.

Yenilenebilir enerjinin önemi ve çölden üretilecek elektriğin potansiyelini göstermesi açısından Meinhold'un şu ifadesi dikkate şayandır: "Sahra Çölü'nün %0,3'ü yoğunlaştırılmış güneş enerjisi santrali olsaydı, üreteceği elektrik tüm Avrupa'ya yeterdi" (Zenginoğlu, 2014: 217).

Bu mevcut veriler dâhilinde Avrupa Birliği ile Ortadoğu ve Kuzey Avrupa ülkeleri arasında bir enerji ortaklığı yapılması oldukça verimli olarak görünmekte ve iki bölgenin de siyasi durumu ve altyapı imkanları böyle bir çalışma için uygun bulunmaktadır.

Kuzey Afrika ve Ortadoğu bölgesine kurulacak Rüzgâr Enerjisi Santralleri (RES) ve Güneş Enerjisi Santralleri (GES) ile 2050 yılı itibariyle Avrupa'daki elektrik tüketiminin %15'ini karşılamayı amaçlayan Desertec Projesi ile aynı zamanda Sahra Çölü'nde üretilen enerjinin, enerji transferinde oluşacak kayıpları %10'un altında tutacak 20 adet HVDC yüksek gerilim hattı kurulması da öngörülmektedir.

“Akdeniz Güneş Planı 2050 yılında tamamlandığında EU-MENA ülkelerinin toplam karbondioksit salınımının 2000 yılındaki seviyelerinin %38 altına düşürülmesi hedeflenmektedir” (Sektörel İnceleme Çalışmaları, 2011: 98).

Bu projenin temel hedefi enerji krizini çözmek olmakla birlikte küresel iklim krizine de bir çıkış sağlamayı ve bir cevap bulmayı planlamaktadır. Aynı zamanda tüm bölgedeki modernizasyonu teşvik etmek ve ekonomik kalkınmayı ilerletmeyi amaçlamaktadır (Desertec 2009).

Desertec Projesi'ni anlayabilmek için, öncelikle projenin bilinen ekonomik kavramlarla ilişkisini bilmemiz gerekir. Bu konuda Elmar Altvater'ın fosilizm kuramı, fosil yakıtların devam etmesinin temelinde kapitalizmi sürdürmenin mümkün olmadığını savunur. Bu kavramın kendisi çok yaygın değildir ancak bu beyan bilimsel ve sosyal söylemlere derinden entegre edilmiştir. Ucuz fosil yakıtlar sanayi devriminin temelini oluşturuyordu ve dünyanın büyük bölümünde sanayileşme yaşıyordu. Bu ucuz yakıtlar aynı zamanda tüketim toplumu, şehircilik ve hareketlilik için temel etkenlerdir.

Fosilizm, kapitalizmin bir parçasıdır. Petrol artışlarında düşüş oldukça, enerji kaynaklarının yenilenmesi için sermaye üzerinde baskı oluşur. Çünkü ucuz enerji kaynakları olmadan kapitalist toplum düzeni mevcut haliyle varlığını sürdüremez. Desertec Projesi, kapitalizmi fosil yakıtlardan, güneş enerjisi temelli bir sisteme dönüştürecek ve kapitalist sistemi çöküşten koruyacak girişimdir. Kapitalizm burada ilk kez kendisinin görünürde değişken olmayan yapısal düzenini değiştirmelidir

(Seitz, 2010: 9). Seitz bu düşünceler temelinde kapitalizmin yeşil olmasının mümkün olduğuna ve bu sayede yeşil kapitalizm olarak varlığını sürdürebileceğine olan inancını belirtmektedir.

Bunun dayanağı da, rüzgâr ve güneş temelli enerji teknolojilerinin, fosil temelli olanlara göre teknik olarak daha mümkün oluşu ve sermaye büyütme ve biriktirme olanaklarının çok daha fazla oluşudur. Bunu gerçekleştirmek için şimdiye kadar az kullanılan ancak doğa tarafından mevcut olarak zaten sağlanmış olan güneşin ve rüzgârın enerjisinin kullanılması yeterlidir. Doğal şartlar gösteriyor ki, kapitalizmin bu yapısal dönüşümünde doğa gücünün kullanımı vasıtasıyla yeni ilişkiler oluşacak veya yeniden şekillenecektir. Doğaya hükmedilmez ve doğa bununla beraber, sadece ticaret için bir görünüm sergilemez (Rest, 2011).

Desertec Projesi bizlere bir nevi fosil kapitalizm ile yeşil kapitalizm arasındaki savaşın galibini de gösterecektir. Desertec Projesi'nin gelecekteki etkilerini de daha iyi tahayyül edebilmek ve anlayabilmek için de yeşil kapitalizmin anlaşılması ve araştırılması gerekmektedir. Yeşil kapitalizm ve Desertec arasındaki söylemler de oldukça önemlidir (Kauffman, Müller, 2009). Çalışmanın başına yeşil kapitalizm ve fosilizme yer verilmiş olması, ağırlıkla bu teoriye dayanmaktadır.

Bu çalışma eş zamanlı olarak hem iklimi koruyan hem de ticari bir faaliyet olması açısından sermayenin yenilikçi gücü olarak yeşil kapitalizmin bir ürünüdür denebilir. Kapitalist üretim modelinin doğasında olan ekonomik büyüme kendi ekolojisini oluşturmak için düşmanlarından faydalanır. Burada kilit süreç değer biçmedir. Bu kapitalist üretim sisteminin zorlayıcı gücünün en açık göstergesidir (Seitz, 2010). Doğal kaynakların kullanımı sadece fayda doğurmuyor aynı zamanda yenilenebilir enerji olarak sürdürülebilirliği sağlamakta ve tüm yeni gelişen sanayinin bir kârı olarak endüstriyel somut bir katma değer de oluşturmaktadır. Böylece fosil yakıt bakımından zengin bölgelerin keşfedilerek büyüyen krizlerin zamanında engellenmesi veya geciktirilmesi de sağlanır.

Desertec Projesi zamansal ve mekânsal olarak bugünkü, kapitalizmin düsturu olan yeni değer biçme, fiyat tespiti gibi birikmiş krizler için bir çözüm stratejisi olabilir. Aynı zamanda mevcut siyasi ve ekonomik yapıları canlandıracak ve daha fazla geliştirilmesini de sağlayacak uzun vadeli sürdürülebilir büyümeye öncülük edebilir.

Desertec inisiyatifi, iktidardaki idarecilerin birçoğunun yukarıda tanımlanan problemlerin farkında olduğunu ve yeni yeşil büyümenin yollarını arayıp, anlayıp, uygulamak için imkânlar aradıklarının da bir göstergesidir (Seitz, 2010).

Desertec düzenlemelerinde de belirtildiği üzere (Desetec 2009) projenin temel varsayımı, üretimdeki mevcut durumun şimdiye kadar sürdürülebilir olmadığıdır. Projenin destekçilerinin amacı, enerji değişimi, kapitalizmin ekolojiye entegrasyonu, ve uluslararası barış projelerine öncülük etmek gibi amaçlar da gözeterek hegemonyal bir uygulama olabilir. Bu hedefler, büyük bölgenin kalkınmasını amaçlamak hatta dünyaya onların markası vurmak ve tüm sosyal ilişkilere nüfuz etmek potansiyeline de sahiptir(Altvater, Geiger 2010).

Bu noktada (Seitz 2010: 9) Desertec Projesi'ni, Gramsci'nin hegemonyal teorisine de dayandırarak Avrupa'nın entegrasyon sürecinin de benzer bir hegemonyal proje olarak geliştiğini ve aynı sürecin devam ettiğini de vurgulamıştır. Şu anki Desertec Projesi de teşvikler alıp bir sürü övgülere layık görülerek devamı için cesaretlendirilecek ve farklı siyasi, ekonomik fraksiyonlarla desteklenenektir. Gramsci hegemonya ile sadece politik ve ekonomik kontrolü değil aynı zamanda hakim sınıfın dünyayı görme biçiminin egemenliğini de ifade eder.Batı toplumlarında kapitalizmin kendisini yeniden üretebiliyor oluşunu ideolojik hegemonya kavramıyla açıklar.Egemen sınıf öteki gördüğü toplumlarda kültürel bir hegemonya uygular. Bunu da Avrupa'nın tarihsel hegemonyasının sürekli canlı tutulmasına sebep olacak bir faktör olarak değerlendirmek yanlış olmayacaktır.

Desertec, güneş enerjisinin ve solar kaynakların sahip olduğu büyük ve sınırsız enerji potansiyeli ile ve enerji gelişiminde barış ve eşitlik için bir yol olarak görünmesi yönüyle de kapitalist sistemi korumak için bir girişimdir diyebiliriz.

Dolayısıyla bu çalışmada, işletmelerde alışılmış olduğu üzere, bu işin sürekliliğini sağlayacak bir temel olması için oluşturulan ticari bir girişimdir. Burada şunu da not etmek gerekir ki, bu amaç oldukça ütöpik görünse de, sürdürülebilirlik için daha iyi yollar olacağı ve olması gerektiği için yadsınmayacak bir ihtimaldir.

4.2. DESERTEC

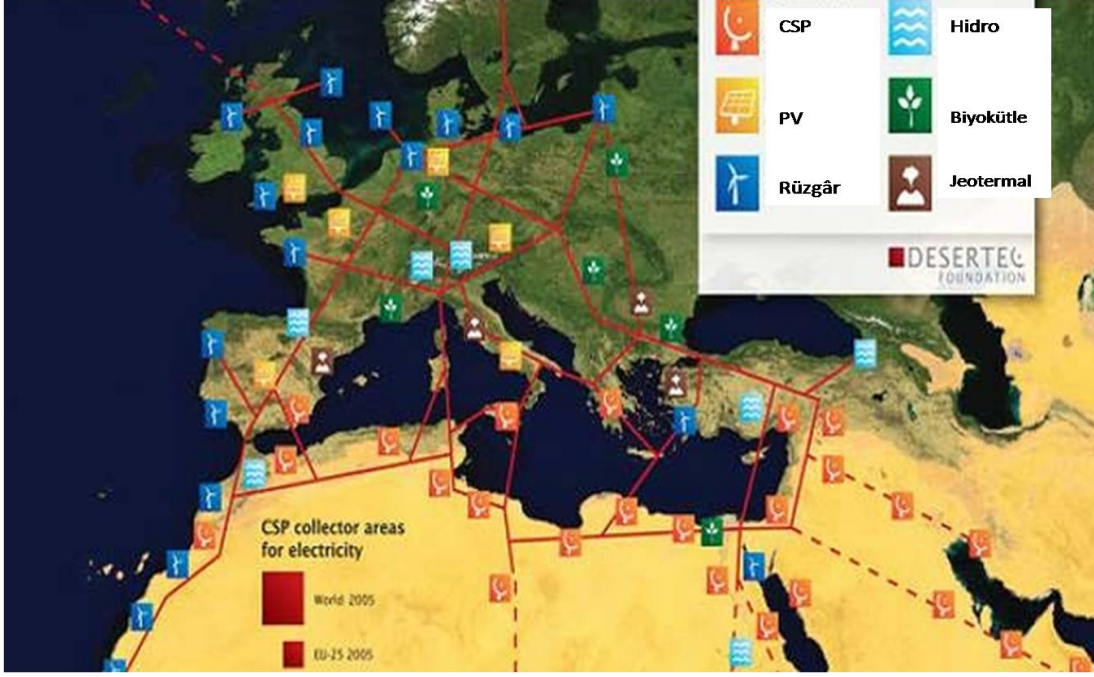
Çöllerden elektrik sağlama fikrinin 100 yılın üzerinde bir geçmişi vardır. 1913 yılında Amerikalı mühendis Frank Shuman Mısır'da kurulacak olan dünyanın ilk güneş enerjili elektrik santralının planlarını Mısır'ın önde gelenlerine ve İngiltere başkonsolosu Lord Kitchener'e sunmuştur. Mısır'ın pamuk yetiştirilen kazançlı ve verimli topraklarına kurularak, Nil Nehri'nden de su pompalanması düşünülen enerji santrali, akabinde başlayan I. Dünya Savaşı ile akamete uğramış, genişlemesi mümkün olamamıştır(New Internatianalist, 2015).

Bundan yaklaşık 90 yıl sonra Club Of Rome üyesi fizikçi Gerhard Knies öncülüğünde bir grup bilim adamı 2003-2007 yılları arasında "Clean Power from Deserts" başlıklı bir çalışma geliştirerek bunu Desertec Projesinin raporu (White Paper/White Book) olarak Ürdünlü Prens Hassan bin Talal tarafından Avrupa Birliği Parlementosuna sunmuşlardır (Desertec Basın Açıklaması, 2015).

"Desertec sanayileşmiş toplumun enerji kaynaklarını yenileme ve daha sürdürülebilir hale getirme girişimidir" (Seitz, 2010: 36). Şu ana kadar aktarılan bilgiler bağlamında da açıkça anlaşıldığı üzere, çöl elektrik santrali projesi olan Desertec, büyük ölçekte ekonomik ve politik yükümlülükleriyle birlikte çevre ve enerji alanında geniş çaplı fayda sağlayacak bir çalışmadır.

Desertec'in, Dünya'yı kurtarabilecek kadar başarılı bir iş olduğunu savunanlar da vardır (Seitz). Bu iddia bir açıdan şu gerçeklikten esinlenmiş gözükmektedir. Desertec nihayetinde, çok güçlü bir kaynak olan güneşin büyük miktarlardaki enerjisini hasat etme potansiyeline sahiptir. Diğer taraftan da bu yeni bir kapitalist el değiştirmenin başka bir deyişle devralmanın başlatılabileceğini ve yeni çevrecilerin işlerini yapmalarının mümkün olabileceğinisimgellemektedir (Seitz, 2010) .

Şekil 17: Desertec Projesi'nin Enerji Planlaması



Kaynak: Desertec Foundation

Yukarıdaki şekil, Desertec Projesi'nin planlanan enerji santrallerinin ve enerji hatlarının konumunu göstermektedir. Mevcut planda görüldüğü üzere, kullanılacak CSP (Concentrating Solar Power) reflektörleri, rüzgâr, fotovoltaik, hidro, biyokütle ve jeotermal alanları net olarak belirtilmiştir.

Desertec Projesi'nin amacı, Avrupa, Kuzey Afrika ve Orta Doğu için yeni ve herkesin erişebileceği müşterek bir enerji kaynağı yaratmaktır. Bu projedeki esaslardan biri de, huzur ve refahın devamı için iklim değişikliği tehlikesini önlemenin de gerekliliğini farketmektedir. 2050 yılında dünya nüfusunun ortalama 10 milyonu bulacağı tahminleri de göz önünde bulundurulduğunda enerji ihtiyacı da ciddi boyutlara ulaşacaktır.

MENA (Orta Doğu ve Kuzey Afrika) ülkelerinin en önemli avantajı yıl boyunca hem yüksek hem de nerdeyse tamamen sabit yani istikrarlı bir şekilde güneş ışığı alabilmeleridir. “World Energy Outlook’un 2014’ün bölgesel odağını oluşturan Sahra Altı Afrika’da her üç kişiden ikisine elektrik ulaştırılmıyor. 2015’te yoğunlaşması beklenen iklim müzakerelerinin hareket noktası olan küresel sera gazı salınımlarındaki düzenli artış ve dünyanın hızla gelişmekte olan çoğu şehrinde hissedilen boğucu hava kirliliği cesaret verici olmaktan çok uzak” (WEO,2014: 3)

Desertec Projesi'ne göre, Avrupa'nın enerji tüketimi 2050 yılına kadar Avrupa'nın kendi yenilenebilir enerji kaynaklarından (rüzgâr, hidrolik, organik atık ve jeotermal enerji) %60'a varan oranlarda sağlanacaktır. Ancak enerji ithalatı devam edecektir. 2050 yılında insanlar gaz ve petrolü enerji kaynağı olarak kullanmaktan tamamen vazgeçemeyecekler, yalnız enerjinin bir kısmı direkt olarak güneş enerjisinden elde edilecektir. Güneş enerjisiyle çalışan termik santraller güneş ışığından elektrik enerjisi üretmelidir, bu da güneş ışığının en güçlü olduğu yerde, çölde, olmalıdır. Teorik olarak Kuzey Afrika çölünün bir kısmının tüm dünyanın enerji ihtiyacını karşılayabilir. Bu konuda May (2005) yüksek lisans tezinde "Dünya'nın Sahra Çölü'ndeki güneş alan boş bölgelerine konacak panellerle küresel enerji ihtiyacının tamamı karşılanabilir" demektedir. May'a göre ufak solar paneller ile bu netice alınabilir ve 254 km x 254 km'lik bir alan bu üretim için yeterlidir.

Desertec inisiyatifina dayalı bu senaryoya göre 2050'ye kadar yaklaşık 400 milyar Euroluk yatırımla yüzlerce gigawattlık santraller kurulabilir. Bu yatırım Avrupa'ya 100 GW elektrik enerjisi transferi için gereken yüksek voltajlı doğru akım hatlarının maliyetini de içermektedir. Bu konseptin ana öngörüsü şudur: 2050'de Avrupa'nın enerji ihtiyacının %15-17'si Kuzey Afrika'dan ithal edilecek elektrik enerjisiyle karşılanacaktır. Ki o zamana kadar, muhtemelen hızlı bir şekilde artacak olan Orta Doğu ve Kuzey Afrika'nın enerji tüketimi de güneş enerjisiyle karşılanıyor olacaktır (Desertec 2009).

Çöl enerji santrali projesinin destekçileri Avrupa'nın ve aynı zamanda Avrupa'nın büyük komşularının (Akdeniz ve Orta Doğu'nun) enerji politikalarını yeni bir temel üzerinde yeniden oluşturacaklardır. Bu proje geniş bir siyasi ve ticari hazırlık safhası ile güçlü bir siyasi irade gerektirmektedir (Seitz, 2010). Desertec Projesi'nin dinamiklerini, kamuda ve akademik alanda genel olarak şu iki alanda yer bulmaktadır. Birincisi, farklı bir yaklaşımla ve de dünya çapında hâlihazırda var olan enerji kaynaklarıyla çözülmesi gereken iklim krizi. İkincisi, geleneksel enerji kaynaklarının maliyetinin artmasının sebeplerinden biri olarak da ifade edilen enerji krizi: Artan petrol fiyatlarının değişkenliği politika ve iş dünyasını endişelendiren temel faktördür.

Klawitter ve Schinke (2011) yapmış oldukları çalışmada Desertec konseptini sürdürülebilir insan hakları ve geçim ile entegre ederek süreç odaklı analiz etmişlerdir. Desertec Projesinin faydalarını da daha çok güvenlik bağlamında değerlendirmişlerdir. Desertec konseptinin, karbondioksit gazının azaltılması ve fosil kaynaklardan kaçınma ile *İklim Güvenliğini*, yenilenebilir temelli enerji akışı, siyasi istikrarın sağlanması ve ekonomik büyüme ile birlikte deniz sularının tuzunun arındırılmasıyla *Su Güvenliğini*, enerji çeşitliliğinin artması ve ana tedarikçilerin sürdürülebilir olmasıyla *Enerji Güvenliğini*, sosyal ve ekonomik şartların her bakımdan gelişerek göçün önüne geçilmesiyle de *Sosyo-Ekonomik Güvenliğitemin* edebileceğini belirtmişlerdir (Klawitter ve Schinke, 2011: 9).

Son olarak da ekonomik sistemin kendisi de gizli bir sistem krizi içindedir. Büyük finansal kriz, kapitalizmin artık olması gerektiği gibi (belli modeller çerçevesinde) çalışmadığı gerçeğinin en önemli göstergesidir. Desertec bu krizler için de çözüm sağlama hedefini taşımaktadır (Seitz, 2010).

4.2.1. Teknik Özellikler

Desertec, Orta Avrupa'daki klasik güneş enerjisi sistemlerinden teknik açılarından farklıdır. Birincisi, Desertec'te güneş enerjisi iki aşamada buhar türbinleriyle elektrik enerjisine dönüştürülürken, fotovoltaik sistemlerde güneş enerjisi tek adımda DC (doğru akım) dan AC (alternatif akım) elektriğe dönüştürülür. Desertec odak noktasında tek eksenli güneş absorbe sistemi kullanılmaktadır.

Şekil 18: Parabolik Enerji Santrali (Güneş Absorbe Sistemi)



Kaynak: Schmid, 2010: 69

Şekil 19: CSP Powerdish Güneş Enerjisi Santrali



Kaynak: <http://helioscsp.com>

Ek olarak Orta Avrupa'daki merkezi olmayan güneş (fotovoltaik) ve rüzgâr enerjisi sistemlerinin tersine, Desertec fiziksel ve finansal olarak çok büyük ölçekte sistemlere sahiptir. Projenin şu anki maliyetinin 400 milyar Euro olacağı hesap ediliyor. Bu teknik ve finansal boyutların yanında birçok Alman firması başta olmak üzere, Almanya Uzay Araştırma Merkezi, Roma kulübü, Arap ligi, birçok Arap ve Avrupa hükümetleri de çalışmaya dâhildirler.

İtalyan elektrik firması Enel, İspanyol sistem işletimcisi Red Electrica Espana, Fransız enerji devi Electricite de France, ismi açıklanmayan Mısır, Fas ve Tunus kökenli firmaların müdahil olacağı yaklaşık 20 hissedardan oluşacağıyla ilgili bir spekülasyon da var (Kaufman, Müller 2009).Avrupa hükümetlerinin ve firmalarının yakın ilgisi, bu projenin Avrupa'nın enerji arzını çeşitlendireceği ve de enerji kaynağından bağımsız hale getirebileceğiyle ilgili beklentisinden kaynaklanmaktadır.

Bu bağlamda Desertec, Nabucco projesine (Orta Doğu ve Güney Kafkasya'dan gelen doğal gazı Türkiye üzerinden Avrupa'ya aktaracak ve Avrupa'yı Rusya'dan bağımsız hale getirecek boru hattı projesi) ve olası Trans-Saharan boru hattına (Nijer Deltası'ndan Cezayir'e kadar) önemli bir ek olabilir. Birçok gazeteci, Desertec ve Nabucco'nun birlikte, Avrupa'nın politik güvenliği için, herhangi bir askeri anlaşmadan daha faydalı olduğunu da iddia etmektedirler (Thumann, 2009).

Şekil 20: TSE Kalite Kampüsü- Gebze



Yenilenebilir enerji kullanımında önemli bir adım olması açısından, çevreci organizasyonlar da yenilenebilir enerji kaynakları alanındaki dünyanın en büyük özel insiyatifini (Desertec Projesi'ni) desteklemektedir. Greenpeace, güneş enerjisinin zorunlu hale getirilmesi için Desertec'i bir dönüm noktası olarak değerlendiriyor ve hükümetleri gerekli politik şartları yerine getirmeleri için göreve çağırıyor.

Desertec vasıtasıyla Alman firmaları yenilenebilir enerji kaynakları alanındaki lider pozisyonlarını koruyabilirler. MENA (Orta Doğu ve Kuzey Afrika) ülkeleriyle yapılacak bir işbirliği diğer gelişmekte olan ülkeler için de bir model oluşturacaktır. Özellikle aşırı miktarlarda karbondioksit yayılımı yapan Çin ve Hindistan'ın Desertec gibi modellere yönelmesi ve enerji politikalarını yeniden gözden geçirmesi için teşvik edilmesi gerekir (Richter, Teske, Short 2009).

Desertec Projesi'nin bir diğer tezi ise; Desertec'in çeşitli yenilenebilir enerji kaynaklarını birbirine anlamlı bir şekilde bağlayan bir çatı organizasyon rolünün mümkün olmasıdır. Bu ilişkili kaynaklar, çöllerdeki güneş enerjisi, Kuzey Afrika'nın Atlantik Okyanusu kıyılarındaki rüzgâr parkları, Nil Deltası'ndaki nüfusun ve tarımın yoğun olduğu yerlerdeki organik atık enerji santralleri ve Atlas dağları, Pireneler, Alpler, Kafkasya, Elbruz'un potansiyelini taşıyan hidrolik santrallerdir (Seitz, 2010).

Desertec Projesi'nin Avrupa'ya ihraç edilecek enerjinin yanı sıra MENA bölgesi için de şu faydaları olacaktır. Büyüyen MENA ekonomilerine ucuz yenilenebilir enerji sağlayacaktır. "İhracatı gerçekleştiren ülkeler ihracat gelirlerini, altyapı ve eğitim için finanse edebilir, ülke içi elektrik üretimini yaygınlaştırabilir ve sağladığı gelir ile su krizlerini aşabilir" (Hanger, Lilliestam, 2016: 24). MENA bölgesi çöllerinde artan güneş enerjisi, bu ülkelere yatırımları çekecek ve bölgede nitelikli işlerin yapılmasını sağlayacaktır. Bu ise ihracatın oluşturduğu sermayenin sadece elitlere değil, topluma dağılmasını sağlayacak ve eğitimli bir orta sınıfın gelişmesine yardımcı olacaktır. Bu hususlarla beraber Desertec iş alanları ve ekonomik varlık oluşturmasını ve dolayısı ile MENA bölgesinde refah ve huzur ortamını teşkil etmesini sağlayacaktır. Desertec bu bakımdan da hem ihracatçılar hem de Avrupa için cazip gelmektedir.

Son olarak ise, MENA ülkelerinin devasa güneş enerji potansiyeli tatlı su eksikliğini önlemek için gereken enerjiyi kolayca üretebilmektedir: CSP tesislerindeki enerji üretimi sonrası kalan ısı, deniz sularını tuzdan arındırmak için kullanılabilir. Bu bağlamda, her ne kadar Kömür ve Çelik Topluluğu İşbirliği, barışçıl ve refah dolu Avrupa'nın kökeni olsa da, Desertec; EUMENA (Avrupa Birliği, Ortadoğu ve Kuzey Afrika) bölgesinin işbirliği, barışı ve refahı için önemli bir başlangıç noktası olabilmektedir (Hanger, Lilliestam, 2016: 24).

4.2.2. Muhtemel Teknik ve Ekonomik Engeller

Desertec Projesi'nin en büyük teknik sorunu üretim sahalarıyla tüketiciler arasındaki mesafeden kaynaklanmaktadır. Transfer kayıplarının modern teknolojiyle bile her 1000 km için yüzde 3 ile 4 arasında olması beklenmektedir. Elektriğin dağıtımı merkezi olmayan sistemlerde, hatta Orta Avrupa'daki merkezi sistemlerde bile bir sorun oluşturmazken Desertec için çok önemli bir etkiye sahiptir. Marseille, Kuzey Afrika'daki muhtemel güneş enerjisi santral alanlarından yaklaşık 1000 km uzaklıkta bulunmaktadır. Orta Doğu'dan Hamburg'a kuş uçuşu mesafe yaklaşık 4000 km'dir.

Hâlihazırda Fas ve İspanya arasında sadece bir tane enerji köprüsünün olduğu ve Avrupa'nın enerji ihtiyacının %15'ini karşılamak için 75000 MW'lık elektriğin transfer edilmesi gerçeğini hesaba katacak olursak planlama aşırı derecede zorlaşıyor. Bunun için 800 MW kapasiteli yüksek voltaj hatlarından yaklaşık 100 tane gerekmektedir. Bu transferin 2500 MW kapasiteli modern hatlarla olacağını farzetsek bile, bu hatlardan en az 30 tane gerekecek ve aşılması gereken çok sayıda coğrafi engel söz konusu olacaktır (Seitz, 2010).

Planlama daha başlangıç aşamasında olduğu için, kum fırtınalarının ve kum tepeliklerinin neden olabileceği bakım, onarım maliyetleri tahmini güç ilavelerdir, Dolayısıyla maliyetin 400 milyar Euro üzerine çıkması da muhtemeldir. Ek olarak güneş enerjili termik santraller genellikle milyonlarca metreküp soğutma amaçlı suya ihtiyaç duyarlar. Çöllerde bunu başarmak kolay olmayacaktır.

Daha şimdiden, Desertec'in inşasından sonraki 10-15 yıl içerisinde elektrik piyasasında rekabet edebilmesi için devlet desteğinin gerekli olacağı tahmin

edilmektedir (Werenfels ve Westphal, 2009). İspanya'da hâlihazırda var olan güneş enerjisi santrallerinden üretilen elektriğin maliyeti 1 kWh için 20 Euro cent'tir. Almanya piyasasında ise geleneksel enerji santrallerinden üretilen elektriğin maliyeti 1 kWh için sadece 5 Euro cent'tir (Seitz, 2010). Bu nedenle Desertec Projesi'nin temsilcileri uzun vadede devlet garantili alımlara ihtiyaç duyacaklardır.

Desertec'in tamamlanmasına kadar, Avrupa'da güneş enerjisi (Orta Avrupa'da kurulacak santraller sayesinde) çölden gelecek güneş enerjisinden bir hayli ucuz olabilir. Kuzey Denizi'ndeki rüzgâr santralleri, yenilenebilir enerji kaynaklarının daha büyük ölçekte değerlendirilmesi için yeni fırsatlar sunabilir. Böylelikle Desertec'ten gelen elektrikte yaşanacak yüksek transfer kayıplarından da kaçınılmış olacaktır. Desertec'in Avrupa'ya ulaşması 10-20 yıl alacak olursa, Avrupa'da güneş ve rüzgâr enerjisi hem yaygın hem de ucuz olacağından, Desertec'in varlığına bir ihtiyaç kalmayabilir (Scheer, 2009).

Desertec Projesi'nin santraller için lokasyon sağlayan MENA (Orta Doğu ve Kuzey Afrika) ülkeleri için yararlar sağladığı tezi pek ikna edici değildir. Çünkü daha şimdiden Desertec elektriğinin Avrupa piyasasında rekabet edebilmesi için uzun yıllar boyunca devlet desteğinin gerekli olduğu kabul edilmektedir. Bu nedenle MENA (Orta Doğu ve Kuzey Afrika) ülkelerinde mesken ve sanayide Desertec elektriğine güç yetirebilmesi zor görünmektedir.

Güvenli ve temiz enerji tedariki ile üretim merkezi olan ülkelerin dâhil edilmesi maliyet faktörüyle ters orantılıdır. Sadece yenilenemeyen enerji kaynaklarından (özellikle petrol ve doğal gaz) üretilen elektrik gelecek yıllarda daha pahalı olabilme ihtimali vardır (Scholvin, 2009).

Desertec Projesi'nin MENA (Orta Doğu ve Kuzey Afrika) ülkeleri için ekonomik bir getirisinin olabilmesi için, bu ülkelerin projenin ekonomik olarak kârlı bileşenleriyle ilgili yeterli teknik bilgiye sahip olması gerekir. Çünkü Siemens ve Schott Solar kârlı işlerinden vazgeçecek gibi gözüküyor. MENA (Orta Doğu ve Kuzey Afrika) bölgesindeki elektrik santralleri Avrupalılar tarafından planlanıp inşa edilecek, bakımı ve işletimi de Avrupalılara ait olacaktır. Santrallerin birkaç küçük iş haricinde yerel ekonomiye bir katkısının olma ihtimali bir hayli zayıf. Bu bağlamda

yarı-resmi Kuzey Afrika firmalarının ilgisinin oluşturulması anlamlıdır. Bu Kuzey Afrika ağına erişim sağlamak içindir (Kauffman, Müller 2009).

Sadece zengin Körfez monarşileri Desertec'e anahtar oyuncu olarak katılmayı sağlayacak gerekli finansal ve girişimci potansiyele sahiptir. Burada Birleşik Arap Emirlikleri'nin rolü belirleyici olabilir. Merkezi Erfurt ve Abu Dhabi'de olan Masdar PV gibi firmalar Birleşik Arap Emirlikleri'nin güneş enerjisi işinde öncü olmasını sağlayacaktır. Bu durum Ocak 2009'da kurulan Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı'nın merkezinin Abu Dhabi'de olmasıyla da uyumludur. Ancak bu hâlihazırda zengin ve teknolojik olarak gelişmiş Körfez monarşileriyle fakir ve yoğun nüfuslu Kuzey Afrika ülkeleri arasındaki uçurumu büyütecektir.

4.2.3. Siyasal Engeller

Teknik ve ekonomik sorunların yanı sıra siyasal ve hukuki engeller de oluşması da muhtemeldir. İlk olarak şirketlerin hukuki çevresi projeyi engellemektedir. Örneğin Cezayir'de yabancı yatırımcıların bir şirketin yüzde 49'dan fazlasına sahip olması mümkün değildir (Seitz, 2010). Bu, Avrupa şirketlerini yatırım yapmaktan alıkoyan bir durumdur. İkinci olarak bütün transit ülkelerin Desertec elektriği için aktarma masrafı talep etmesi de sorun teşkil etmektedir. Bir diğer husus da hem elektrik santralleri hem de enerji nakil hatları projelerinin yapılandırılmasında kamulaştırmaya karşı yerel protestolarla karşılaşılabilmesidir.. Bütün bunlar ek maliyetler oluşturacak sebeplerdir. Projede birçok çeşitli aktörün bulunması da uygulamada problem oluşturması olası bir durumdur. Bu sebeplerden dolayı Avrupalı olmayan şirketlerin meseleye dâhil olup olmayacağı belirsizdir fakat MENA bölgesinin ekonomik getirilerden faydalanması da temel ön koşuldur. Desertec bölgesel, ulusal ve yerel seviyede hükümete bağlı ya da sivil toplumdaki muhtelif aktörlerin çıkarlarını gözetme bağlamında birçok sorunla karşı karşıya kalmaktadır. Örneğin Almanya, İtalya ve İspanya Desertec'i desteklerken nükleer teknolojinin Kuzey Afrika'ya ihracından yana olan Fransa hükümetinin kararsız tavrı güncel sorunlardan biri durumundadır.

Projeye yönelik en ciddi tehlikelerden biri de, santrallerin kurulacağı düşünülen ülkelerin siyasi olarak istikrarsız oluşudur. Arap Baharı olarak

adlandırılan süreç ile birlikte de daha da artan istikrarsızlık yakın zamanda sağlanamayacak görünmektedir. Özellikle Fas, Tunus ve Cezayir gibi ülkelerin birdenbire Avrupa'ya yapılan sevkiyatını kesmesi söz konusu olursa milyar Euro'luk bir projenin ciddi boyutta riske gireceği düşünülmelidir.

Endüstri analistleri de Kuzey Afrika devletlerinin önemli siyasi riskler taşıdığını, bu sebeple de 400 Milyar Euro (506 \$ milyar) olarak beklenen proje maliyetinin, uygulamada çok daha fazla olacağı konusunda uyardıklarını (Reuters, 2014). En önemli siyasi engellerden biri de MENA bölgesindeki güneş enerjisinin bölgedeki bazı ülkelerin hükümetlerini nükleer enerjiden vazgeçireceğine dair önemli şüpheler mevcuttur. İlgili ülkelerin nükleer programlarını gerçekten de enerji sebebi mi yoksa güç sahibi olma politikasıyla mı alakalı olarak gerçekleştirdikleri sorusu tartışılır. Ayrıca birçok MENA ülkesi arasında Desertec'e katılma bağlamında uluslararası bir iş birliğinin olması pek de olası gözükmemektedir (Scholvin, 2009)

4.2.4. Desertec Vakfı

Desertec kelimesi, desert (çöl) ve technology (teknoloji) kelimelerinden türetilmiştir. Desertec fikri, Çernobil faciası sonrasında, Roma Almanya Cemiyeti Ortaklığı'nın yanı sıra eski bir devlet başkanı ve aynı zamanda da Roma Kulübü üyesi Ürdünlü Hassan bin Talal, şu an yönetim kurulu başkanlığını yürüten Gerhard Knies ve Alman uzay merkezinden mühendis Franz Trieb tarafından oluşturulmuştur (Huber, 2013).

Emekli nükleer fizikçi Knies, dünyayı tehdit eden enerji krizine hala çözüm bulunamamış olması ve fosil yakıtlarla devam edildikçe insanlığın toplu intihara sürükleniyor olduğunun farkında olarak 1990'lı yılların sonlarından itibaren, sürdürülebilir enerjiye sahip bir Avrupa fikrinin öncülüğünü yürütmüştür. Alman Uzay Araştırma Merkezi'nin tahminlerine göre çöllerdeki güneş enerjisi 40 yıl içinde Avrupa'nın ve MENA ülkelerinin elektrik enerjisi taleplerinin yarısından fazlasını karşılama potansiyeline sahiptir (Desertec Foundation 2009).

Aynı yıllarda Alman Havacılık Merkezi (DLR), tüm çöllerin 3/1000'ünden daha azını kullanarak güneş santrallerinde üretilen elektriğin ve içme suyunun, Avrupa ve Ortadoğu'nun mevcut talebini ve gelecekteki talep artışlarını

karşılatabileceğini ortaya koymuştur. Bu da TREC'e yol gösteren bir çalışma olmuştur.

Trans Akdeniz Yenilenebilir Enerji İşbirliği (TREC-Trans-Mediterranean Renewable Energy Cooperation) 2003 yılında, Roma Kulübü (Club of Rome) ile Hassan bin Talal tarafından yönetilen Ürdün Ulusal Enerji Araştırma Merkezi'nin öncülüğünde kurulmuştur (Desertec 2009).

Desertec Vakfı da, sürdürülebilir ekonomi alanında öncü düşünce kuruluşlarından biri olan Roma Kulübü bünyesinde olup, Hamburg İklim Koruma Kurumu (HKF) ve Ürdün Ulusal Enerji Araştırma Merkezi (NRC) tarafından 2003'te kurulan bir inisiyatif olan Trans-Akdeniz Yenilenebilir Enerji İşiraki'ne dayanmaktadır (Klawitter, Schinke, 2011).

Desertec Projesi, Almanya Federal Çevre Bakanlığınca da desteklenmektedir. Yeşiller partisi üyesi eski Çevre Bakanı Jürgen Trittin projenin henüz adının konmadığı zamanda bile eski destekçilerinden biriydi. TREC'in kurulma aşamasında, şimdiki Ürdün Kralı'nın amcası Hassan bin Talal Roma Kulübü'nün başkanıydı. Ürdün Ulusal Enerji Araştırma Merkezi'nin olaya dâhil olması da kendisinin referansına uzanmaktadır. Talal birçok uluslararası enstitüde aktif bir kişilik olarak aynen Gerhard Knies gibi Desertec'in vitrin yüzlerinden olup, projenin kozmopolitan tarafını temsil etmektedir (Seitz, 2010: 49).

Merkezi Berlin'de bulunan Desertec Vakfı, Desertec Endüstriyel İnisiyatifi'nin ortağıdır ve Desertec Projesi'nin kurumsal olarak görünür yüzüdür. Bir sivil toplum kuruluşudur ve lobi çalışmaları yapmaktadır. Temel amacı sürdürülebilir ekonomik bir inisiyatifin kurulmasını sağlamaktır. Avrupa Birliği kuruluşlarında ve Avrupa Akdeniz Alanı'nda lobi faaliyetleri yürütmek de öncelikli hedefidir. Vakfın arka planında hangi politik-ekonomik pozisyonların olduğu, TREC ve Desertec'in kuruluşunu destekleyen ana aktörlere bakıldığında anlaşılmaktadır. Desertec hem enerji sektörü hem de endüstriyel anlamda büyümenin yanı sıra, sömürge koşullarından azat olma taahhüdünde de bulunmaktadır (Desertec Foundation).

Desertec Vakfı, dünya çapında meşhur ve vizyon sahibi sivil toplum yapıları ile köprü vazifesi görüp, Almanya dışındaki sanayi kuruluşları ile irtibat kurmak amacıyla eğitim alanında da girişimler başlatmıştır. Mesela 2010 yılında ağırlıklı olarak Kuzey Afrika ve Ortadoğudaki 18 üniversitede kurulmuş Desertec *Üniversite*

Ağı bunlardan biridir(Huber, 2013).

Roma Kulübü'nün kuruluşundan beri en temel özelliklerinden biri, dünyada ekolojik bir dönüşüm sağlama hedefidir. Bir sanayici olan Aurelio Peccei, 1968 yılında başta İskoç bilim adamı Alexander King olmak üzere beş arkadaşıyla birlikte bilim, politika ve kültür alanında dünya genelinde fikir alış verişı yapmak amacıyla bu kulübü kurmuştur. Kulüp maksimum 100 düzenli üyenin yanında fahri ve ortak üyelere sahiptir (Seitz,2010: 50).

İlk solartermik elektrik santrali de Haziran 1913 yılında Mısır'da kurulmuştur (Huber, 2013). 2013 yılında, bu çalışmada alıntılar da yaptığımız, Roma Almanya Cemiyeti Klübünün başkanı Andreas Huber tarafından *Desertec Fikri 100. Yılı Kutluyor* isimli bir rapor da yayınlanmıştır.

Sürekli yayınlar yapan Roma Kulübü'nün dünya çapında yankı uyandıran ilk çalışması “Büyümenin Sınırları” (Meadows, 1972) isimli, dünya ekonomisinin gelişiminin eleştirel bir analizi olan ve doğal kaynakların kontrollü ve dikkatli bir şekilde kullanılması gerektiğini ortaya koyan kitaptır. 1991 yılında yayınlanan “Birinci Global Devrim” isimli kitap da ses getiren çalışmalarından bir diğeridir. Siyasi analizlerin yapıldığı kitap, komünizm bittiğini ve yeni rakiplerinin çıktığını vurguluyordu. Roma Kulübü kapitalist çevreden beslenen elit bir yapıdır.

Desertec Projesi'nin sahibi olarak ün yapan Roma Alman Cemiyeti Kulübü (Die Deutsche Gesellschaft Club of Rome) 1978 yılında Hamburg'da kurulmuştur (Huber, 2013). 1800'ün üzerinde üyeye sahip olan, dünya üzerindeki bütün Roma Kulübü kuruluşları kulübün tanımladığı problemlere göre organize olmuştur ve buna göre hareket etmektedir (Club of Rome 2009). Roma Kulübü'nün hâlihazırdaki 66 üyesi bilim, teknoloji, siyaset ve iş dünyasından, çoğunlukla Avrupa kökenli ve erkek bireylerden oluşuyor. Normal şartlarda bu kişiler kulübe üye olmaya davet edilmektedirler. Etkin çevrelerden gelen üyelere Roma Kulübü, küresel düzenin kriz ihtimallerini ciddiye almakta ve sürdürülebilirliğe dönüşüm konusunda öncülük etmeyi hedeflemektedir. Kulüp hâkim sosyal yapılanma esaslarından ayrılmamakla birlikte reformist ve liberal politikaları desteklemektedir. Almanya'da birçok okulu bulunmakta olup küresel Marshall Planı'nın da destekçisidir. *Avrupa'nın elektrik tüketiminin yüzde 65'inin Avrupa'nın kendisinin ürettiği yenilenebilir enerji kaynaklarından temin edilmesi gerektiği* gibi bazı abartılı

iddiaları da vardır Desertec Projesi'nin. Böyle bir söylemin gerçekleşmesi için AB'nin mevcut enerji politikalarının tamamının revize edilmesi ve radikal değişiklikler yapılması gerekir.

Roma Kulübü Almanya'nın takip ettiği ikinci büyük proje olan ve kapitalist dünya düzeninde çevresel ve sosyal prensiplere adaletli bir gelişim sağlanmasını amaçlayan "Global Marshall Planı İnisiyatifi" de bunun gibidir. Bu inisiyatif, adından da anlaşılacağı üzere, İkinci Dünya Savaşı sonrasında Amerika Birleşik Devletleri'nin Batı Avrupa devletlerine büyük yardımlar yapmasını öngören Marshall Planı'nı model olarak alır. Roma Kulübü'ne gelince, daha az gelişmiş ülkeler de yine aynı büyüklüklerde yatırımlar yapabilme imkânına sahiptir ve IMF, Dünya Bankası gibi finansal kuruluşların neoliberal modellerini takip etmeksizin destekte bulunabilir (Seitz, 2010: 51).

Çöl enerjisi konseptini tüm insanlar için kullanılabilir ortak küresel bir fayda olarak kazandırmayı amaçlayan Desertec Vakfı'nın aynı isimdeki vakıfları Şili, Peru, Brezilya, Kuzey Afrika, Suudi Arabistan ve Güneydoğu Asya bölgelerinde oldukça aktiftir (Huber, 2013).

20 Ocak 2009'da kurulan Desertec Vakfı'nın kurucu bağış yapan isimleri şunlardır:

Jörn, Nils and Pierre Aldag; Christian Breyer; Dr. Klaus Burghard; Dr. Daniel Dahm; Prof. Dr. Michael Düren; Dr. Ing. Hani El Nokraschy; HRH Prince El Hassan bin Talal; Friedrich Führ; German Association Club of Rome; Gisela and Sebastian Gallehr; Dr. Thiemo Gropp; Rupert Hierzer; Dipl.-Ing. Taco Holthuisen; Dr.-Ing. Ulrich Hueck; Tim Hufermann; Dr. Gerhard Knies; Dr. Wolfgang Knothe; Mouldi Miled; Tobias Morell; Abdel Hamied Moussa; Francis Petitjean; Stephan Schoenen; Max Schön; Götz Schuchart; Christian Steinberg; Dr. Oliver Steinmetz; Michael Straub; Stewart Taggart; Dr. Gerhard Timm; Dr. Gerry Wolff(Desertec Foundation).

4.2.5. Desertec Ticari Teşebbüsü (DII)

Desertec Limited Şirketi olarak da tanımlayabileceğimiz DII 30 Ekim 2009 tarihinde Münih’te kurulmuştur (Seitz, 2010: 52). 12 ülkenin katılımıyla oluşturulan bu teşebbüsten 1 yıl önce, 43 ülke Fransa ve Mısır’ın öncülüğünde Akdeniz Güneş Planı’nı (MSP) imzalamıştır. DII, Sahra Çölü’nde 17 bin kilometrekarelik bir alana güneş panelleri, rüzgâr şehirleri ve jeotermal enerji tesisleri kuracak olan Desertec projesinin uygulanmasını şirketin gelişimi adına büyük bir fırsat olarak görmektedir. Bu şirket, 13 Temmuz 2009 tarihinde ilgili şirketlerin temsilcilerinin Münih’teki merkezde bir araya gelmesinden sonra ortaya çıkmıştır. Bu şirketin hedefi pilot projeler uygulamak ve bundan sonraki adımlar için referanslar oluşturmaktır. Projenin genişlemesi için gerekli olan ekonomik, teknik ve mevzuatla alakalı şartları tetkik edilmektedir. Akdeniz İçin Birlik topluluğunun Fransa dönem başkanlığı tarafından 2008 yılında başlatılan Akdeniz Güneş Planı’na (MSP - Mediterranean Solar Plan) olan benzerliğinden anlaşıldığı üzere bu ikisi arasında yakın bir iş birliği olacaktır. “Amaç, sürdürülebilir enerji projelerinin desteklenmesiyle kuzey-güney ilişkilerini derinleştirmek. İki inisiyatif de –siyasi olarak MSP, özel olarak DII-benzer hedeflere sahiptir ve bu yüzden birbirlerini destekleyebilirler” (DII 2009).

DII’nin misyonu, Kuzey Afrika, Ortadoğu ve Türkiye gibi yenilenebilir enerji hedeflerinde iddialı olan ülkeler için güneş ve rüzgâr enerjisini kullanarak fayda sağlayabilecek projeleri kolaylaştırmaktır (DII-Desertec Energy). Kuruluşunda olan Münchener Rück, Deutsche Bank, ABB gibi büyük firmaların bir kısmı ayrılmış, birçok yeni firma da dâhil olmuştur. Desertec Ticari Teşebbüsü Genel Müdürü Paul van Sonbazı ortakların ayrılma sebeplerini gazetecilere “maliyetler çok yüksek ve bazı şirketler Orta Doğu ve Kuzey Afrika’ya ilgilerinin olmadıklarını belirttiler” (Reuters, 2014) ifadeleriyle özetlemiştir.

Aşağıdaki şirketler DII nin 2016 yılı itibariyle başlıca hissedarlarıdır.

“RedMed, Yingli, SolarReserve, Building Energy, 5Capitals, Intec-Gopa, TSK, Building Energy, Cobra, Novatec, ABB, Acciona, Alfanar, Archimede Solarenergy, Ata Renewables, AWS Truepower, Diseprosa, Energia Effergy, Estela, EnergyNest, Engie, ESolar, First Solar, Frenell, İLF Consulting engineers, GE, GWİ, M+W Group, Murt Solaire, Solar Jinko, MEİ, Roland Berger, Sanko Enerji, Max-

Planck- Gesellschaft, Sargent&Lundy, SBP, Siemens, Terranex, TSK, WorleyParsons” (DII Partners).

Desertec 25 ÷lkede aktif olarak temsil edilmektedir.

“Tunus, Belçika, Benin, Brazilya, Bulgaristan, Şile, Çin, Mısır, Fransa, Yunanistan, Macaristan, Hindistan, İnan, Japonya, Ürdün, Meksika, Fas, Polonya, Portekiz, Katar, Suudi Arabistan, İsviçre, Tunus, Birleşik Krallık ve Amerika Birleşik Devletleri” temsilcisi bulunan ÷lkelerdir (Desertec Representatives).

4.3. DESERTEC VE AKDENİZ GÜNEŞ ENERJİSİ PLANI

Avrupa-Akdeniz bölgesi barış ve istikrarın oluşmasını hedefleyen ve bu amaçla serbest ticaret alanı oluşturulmasını hedefleyen Avrupa-Akdeniz (Euromed) Ortaklığı'nın, Avrupa Birliği Başkanlığı tarafından başlatılması, AB komşuluk politikasına tamamen yeni bir hız sağlayacak, son derece iddialı bir girişimdi. Bu girişim, başarılı olup olmadığını zaman içinde kendisi kanıtlayacaktır. Diğer taraftan, Akdeniz Güneş Planı AB'nin dış enerji politikasında yeni bir kutup olarak, bir başarıdır. Enerjiyi önceden ithal eden ülkelere, özellikle Rusya'ya ek olarak, Akdeniz'in stratejik ve tabii enerji alanı öncelikli bölge haline gelmiştir. Akdeniz Proje Birliği'nin Fransız mimarları, bu güneş enerjisi planıyla neredeyse ütopyik bir projeyi, Euromed için tesis ettiler ve bu durum AB'nin kurumları içerisinde ve Avrupa dışında da heyecanla karşılandı. Bu arada AB Komisyonları, Akdeniz Güneş Planı'nı teşvik etmeye ve kendi pazarında büyük ölçekli bir "yeşil enerji" hareketi arayışına girdi. Desertec'in vaatlerine bu sebeple inandırıcı gözle bakılmaktadır. Petrolün sürekli yüksek fiyatı, çöl elektriği projesini desteklemenin ve ona yatırım yapmanın lehine olan en güçlü argümanlardan biridir. Bu arada, Avrupa Komisyonu'nun üst düzey temsilcileri, 2020 yılındaki yenilenebilir enerji kaynaklarından enerji tüketiminin yüzde 20'sini alma hedefleri için, Desertec'i uygun bir çözüm olarak da görmekteler. Tasarrufun bu varyasyonu, enerji yenilenmesi ihtiyacının yurtdışından karşılanması ile meşrulaştırılabilir hatta başarılı bir kalkınma işbirliği olarak sürdürülebilir. Akdeniz sahasında elde edilebilecek CO₂ tasarrufu olanağı, iklim hedeflerine ulaşmanın bir parçası olarak ve gerekli görülen bir yatırım indirimi olarak da görülebilir. Bu yenilenebilir enerjiyi teşvik yönergelerinin de öngördüğü bir durumdur (EU 2009). Ancak bu ihtimal, CO₂ meselelerinin basit bir biçimde haricileştirilmesi sırasında gerçekleştirilmemelidir.

Yenilenebilir enerjinin yasal çerçeveyi nasıl başarıyla teşvik ettiğinin göstergesi olarak Almanya ve İspanya karşımızda durmaktadır. Piyasa güçleri, Desertes ve Akdeniz Güneş Enerjisi Planı'nı şu anda cazip göstermezler. Bunu daha sonra, petrolün zirve fiyatı enerji fiyatları üzerinde etki sahibi olduğunda yapacaklar ki böylece güneş enerjisi, yatırım teşvikleri ve devlet yatırımları olmadan da kârlı

olabilecektir (Seitz, 2010). Öyleyse taraflardan biri, enerji hakkında büyük tedarik sorunları ve çatışma beklentisi içinde olmalıdır. AB ve Akdeniz'in sahil şeridindeki tüm yönetimler, işlerin bu boyuta varmasına izin vermemelidirler. Bunun yerine, Akdeniz'in etrafında ve çevresinde, yenilebilir enerji piyasasının doğru zamanda gelişmesi lehine destek vermelidirler. Bunu nasıl başaracaklarını da, açıklığa kavuşturmak zorundadırlar. Akdeniz Birliği ve Akdeniz Güneş Enerjisi Planı'nın kurulmasına sebep olan niteliksel değişimler, önemsiz değildir. AB politikası, Desertec'i bünyesine dâhil etmiştir. Bazı Akdeniz ülkeleri, enerji geleceklerini çöl elektriğinde görmüş ve bu enerjinin gelişimini doğru sırayla arttırmak istemişlerdir. Akdeniz Güneş Planı, artık Desertec'i rayına koymuş gibi görünüyor. AB politikası, Desertec Vakfı ve destekçilerinin lobi faaliyetlerini, kendi faaliyetleri kılmıştır.

4.4. DESERTEC VE AVRUPA ENERJİ POLİTİKASINDA AKDENİZ GÜNEŞ ENERJİSİ PLANI

Avrupa'nın dış enerji politikası, Desertec ve Akdeniz Güneş Enerjisi Planı için gerekli olan yönde değildir. Bununla beraber, Avrupa'nın enerji politikasının entegrasyonunun yavaş ilerlemesi, AB üye ülkelerinin, gelecekteki iklim değişikliği taahhütleri ile yeni bir biçim alabilir. AB Komisyon üyesi Andris Piebalg tarafından, yeşil enerji ticareti için sunulan yapı, AB Komşuluk Politikası ve AB enerji politikasını birbirine karıştırmak için yeni bir yaklaşımı temsil eder. Liberal enerji piyasasının tüketicilere fayda sağlayacağını savunan eski argüman, artık güçlü değildir. Desertec Projesi'ni gerçekleştirmek için, hala oluşturulması gereken şartlar vardır. Akdeniz Güneş Planı, politik iradeyi dile getirir ve sürdürülebilir enerji projelerini hayata geçirmeyi vaat eder. Bir sonraki adım, enerjinin Akdeniz bölgesindeki ülkeler arasında taşınması için, pazar yapısını yeterli derecede sağlayan politik çerçevenin kurulmasıdır. Bu, yenilenebilir enerjinin genişletilmesi için zaten gerekli olacaktır. Asıl soru, ulusal uygulamaların buna uyup uymayacağı ve uydukları takdirde ne ölçüde uyacaklarıdır. Yenilenebilir enerjileri olası baskılardan kurtarmak da gerekecektir. Bu arada, büyük enerji şirketleri, Desertec'in savunucuları arasında yerlerini zaten almış bulunmaktadır. Ki bu eğilimin kaydığı manasına gelmektedir. İletim ve dağıtım altyapısını kurmak da gerekecektir. Bu

enerji akışıysa, mümkün olduğunca uygun politik bir çerçeve tarafından yapılmalıdır (Seitz, 2010). Yatırımcılar için, termal güneş enerjisinin üretimini, bol güneş alan Akdeniz ülkelerinde sağlama sonunda başarılı olursa, Desertec Projesi de işe yarayabilir. Ancak teşvik sisteminin yanı sıra, AB dışında üretilen yenilenebilir enerjinin alınacağı bir sistem de olmalıdır. Buna ek olarak, enerji nakli, son derece güçlü bir HVDC (high-voltage direct current) ağı ile, teknik olarak da mümkün kılınmalıdır. Sonuçta Avrupa enerji piyasasındaki, yenilenebilir kaynaklardan elde edilmiş olan elektriğin, ayrıcalıklı tüketilmek için bir garantisi olmalıdır. Ancak bu, ulusal düzeyde düzenlenebilir; uluslararası düzeyde bu ayrıcalığın boyutunu düşürmek gerektiği kabul edilmelidir. Akdeniz Güneş Planı ve Desertec Ticari Teşebbüsü'nde özellikle tartışılan planlara kıyasla, Akdeniz ülkeleri arasındaki bir enerji ticaretinin politik çerçevesi hala bir dereceye kadar formüle edilmiştir.

4.4.1. Eurosolar- Desertec Mukayeseli Değerlendirmesi

Enerji tartışmaları genel olarak nükleer, fosil enerji ile yenilenebilir kaynaklar arasında sürmektedir. Hepsi de farklı vizyonlara sahip olup, enerji problemini çözmede ve gelecek vaadi konusunda çeşitli politikalar geliştirmektedirler. Bununla beraber yenilenebilir enerji alanındaki çalışmalar da birbirine ters düşebilmekte yahut yaklaşım farklılıkları oluşabilmektedir.

Yenilenebilir enerji kullanımı konusunda yeni hedeflere sahip olan Desertec ve Eurosolar arasındaki tartışma 2000'lerin başlarından bu yana devam etmektedir(Hanger, Lilliestam, 2016: 21).

“Eurosolar Avrupa Yenilenebilir Enerjiler Birliği”, 1988 yılında, siyasi partilerden, kurumlardan, şirketlerden ve çıkar gruplarından bağımsız olarak hareket eden ve kâr amacı olmayan kamu yararına bir birlik olarak kurulmuştur” (Eurosolar). Kökeni, 1980'lerde başlayan nükleer karşıtı hareketlere dayanan Eurosolar, Alman politikacı Hermann Scheer'in girişimiyle kurulmuştur ve Avrupa kuruluşu olan bu yapının en etkin ülkesi de Almanya'dır.

Eurosolar fikri, güneş enerjisinin her alanda kullanımının yaygınlaşmasını, nükleer ve fosil kaynaklar yerine yenilenebilir kaynak kullanımını amaçlamakta ve bu konuda politikalar geliştirilmesine yönelik çalışmaları savunmaktadır. Eurosolar hayatın tabii halinin korunmasını ve geliştirilmesine ahlâki bir sorumluluk gözüyle

bakar, yaşamın doğal temellerinin korunmasını ve geliştirilmesini ahlâki bir sorumluluk sayar, nükleer ve fosil enerji kullanımına da bu noktadan karşı çıkar.

Desertec’de aktörler Avrupalı karar alıcılar, enerji uzmanları ve enerji şirketleri iken, “küresel düşün, yerel davran” (think globally, act locally) söylemini benimseyen Eurosolar’ın ana aktörleri vatandaşlar, belediyeler ve kamu hizmet kuruluşları olmuştur. Dolayısıyla Desertec için insanlık kendini kurtarma potansiyeline sahip değildir, hiyerarşinin en üstünde yer alan bu aktörler insanlığa yol göstereceklerdir. Bunu demokratik bulmayan hatta bu aktörleri sistemin düşmanı olarak gören Eurolar düşüncesi aktörler olarak vatandaşları, ülkenin kırsal bölgelerindeki girişimleri, yerel politikacı ve kamu hizmetlerini önemser. Bu aktörlerin merkezîyetçi olmayan enerji dönüşümünü başarabileceklerini ve enerji özerkliğinin sağlayabileceğini kabul eder.

Eurosolar; fosil ve nükleer enerji yerine tamamen yenilenebilir enerjiyi kullanmayı hedeflemektedir ve bunu “yüzyılın insanlığa meydan okuması” olarak görmektedir. Dünya barışını ve refahını tehdit eden zararlı enerji kaynağı fosil-nükleer bileşimidir. Desertec ise; nükleer silahların yayılmasını ve iklim değişikliği risklerini önlemek için, fosil ve nükleer enerji yerine yenilenebilir enerjiyi savunmaktadır. Desertec için tehlike olarak addedilen faktör, insanlıktır ve problem onun kaynaklara olan açlığı ve dünya taşıma kapasitesinin zorlanmasıdır.

Desertec, yenilenebilir enerji geleceği vizyonundan ziyade, yerli ve bölgesel güneş ve rüzgâr enerjisinin yayılmasına karşı siyasi bir silahtır. Desertec, Eurosolar’ın stratejisini ahlak ve süreklilik açısından şaibeli bir tartışma olarak görmektedir. Ayrıca, Eurosolar’ın yerli ve küçük ölçekli yenilenebilir enerjiye tek taraflı bakışı, enerjideki dönüşümü tehlikeli ve yavaş kılmaktadır (Hanger, Lilliestam, 2016: 21).

Desertec; insanlığın dünyaya taşıma kapasitesini aşmasını tepki göstermektedir ve yenilenebilirler aracılığıyla dekarbonizasyonu güvence altına almayı amaçlamaktadır. Çölden alınmış merkezî veya yoğunlaştırılmış güneş enerjisi ithalatı ile de buna çözüm bulmaktadır. Eurosolar ise, elektrik tedarikini merkezden uzaklaştırarak, sürdürülemez ve demokratik olmayan enerji sisteminin sebep olan aktörleri zayıflatmayı hedeflemektedir. Desertec’in ana hedefi olan büyük çaplı altyapı aracılığıyla denetlenebilir güneş enerjisi ithalatı Eurosolar’ın ana hedefi olan merkezsizleşme

amacına uymamaktadır. Anlaşmaya varmak o yüzden zordur, birisinin ana hedefinden vazgeçmesi şarttır (Hanger, Lilliestam, 2016).

Desertec'in sorun olarak gündemine aldığı mesele, dünyanın taşıma kapasitesinin refaha ve sonuçta insanlığın sürdürülmesi adına tehdit oluşturmasıdır. Su kaynaklarına ulaşma husunda yaşanan çatışmalar uzun zamandır yoksul ülkelerin ekonomik ve sosyal gelişmesini engellemektedir. İklim değişikliği ile de büyüyen bu sorun, Kuzey ile Güney arasında ahlâk dışı eşitsizliği büyüterek artıracaktır. Ayrıca yenilenebilir enerji potansiyeli talebine göre düşük olan Avrupa'nın gelecekte kaynak kıtlığıyla karşılaşması kaçınılmaz olacaktır.

Eurosolar için de problem, enerji çıkmazının baş düşmanı: fosil-nükleer kompleksi ve bu kaynakların sebebiyet verdiği merkezileşmiş elektrik sistemidir. Fosil-nükleer enerjitolumu ve insanları tehdit eden dört kriz oluşturmaktadır: Tükenilir olan fosil enerji kaynaklarına bağımlılığın artması ve kaynakların bölgelerde istikrarsız yoğunlaşması, fiyatları gittikçe artan ve barışı tehdit eden enerji ithalatlarına bağımlılık, çözülmemiş ve çözülemeyen nükleer riskler, iklim değişikliği ve çevre kirliliği (Hanger, Lilliestam, 2016: 25). Dolayısıyla enerji dönüşümünün ve tedarikinin temel görevi, fosil-nükleer kompleksinin üstesinden gelmek olmalıdır.

Eurosolar, enerji kaynağının merkezden bağımsız olmasını, amaçlanan karbon ayrıştırma sürecinin ön şartı olarak görmektedir. "Decentralisation is a precondition for decarbonisation." (Hanger, Lilliestam, 2016: 25). Vatandaşlar olarak bir çözümün içinde yer almazsak, sürdürülebilir bir enerji dönüşümü mümkün olmayacaktır, fikrini savunur.

Desertec Projesine göre, sorunların çözümü için çöllerden elektrik ithalatını öngören yenilenebilir enerjinin gelişimine alternatif başka birşey yoktur. Desertec konsepti, MENA'nın çöl kaynağını, Avrupa'nın teknolojisi ile birleştirerek iklim değişikliğiyle mücadele etmeyi, güvenilir enerji tedarikçisini sağlamayı ve sürdürülebilir enerji üretilip, güvenliği ve gelişmeyi teşvik etmektedir. Desertec konsepti, büyük ölçekli yurt içi yenilenebilir enerji ilerlemesini ve denetlenebilir CSP elektriğinin Sahra ve Arap çöllerinden Avrupa'ya ithalatını öngörebilmektedir. CSP'nin, fotovoltaik ya da rüzgâr enerjisi gibi diğer yenilenebilir enerjilere göre en

önemli faydası, ısı depolaması güneş olmasa bile kendisinden elektrik üretmek için yararlanılabilmektedir.

Eurosolar için çözüm, dış baskıdan ve herhangi bir müdahaleden bağımsız enerji bağımsızlığıdır. Avrupa'nın çöllerdeki petrol sahibi kişilere değil, bölgesindeki vergiye katkı sağlama ve işyerlerine, bölgesine değer katmaya ihtiyacı vardır. Daha da önemlisi, enerji bağımsızlığı sadece teknolojik değişimle ilgili değil, aksine aktörlerin değişimiyle de ilgilidir. Gerekli olan yenilenebilir ve fosil-nükleer elektriğin ilişkisindeki değişim değil, aksine enerji üreticilerinin yapısıdır.

Dolayısıyla Desertec fikrine göre, arzu edilen enerji dönüşümü, politikacıların kararı, bilimsel çalışmaların katkısı ile teknolojik imkanlar dâhilinde gelecekte olması beklenen bir durumdur. Buna karşın Eurosolar belli bir merkezden bağımsız (decentralisation) enerji dönüşümünün zaten mevcut olduğunu, sadece hızlandırılmaya ve sürdürülebilir hale getirilmeye ihtiyacı olduğu savunur.

Her iki konseptte göre de örneğin azalan fosil enerji kaynaklarının tek çaresi olarak yenilenebilir enerji kaynaklarının araştırılması, her ikisinin de nükleer enerjiyi reddetmesi, iklim değişikliğiyle mücadele etme isteği ve maliyetsiz bir kaynak olan güneş enerjisini onaylamaları ortak yanlar olarak değerlendirilebilir. Yine de, belirli çevre sorunlarının aynı olmalarına rağmen, aktörler, motivasyon sebepleri, çözüm önerilerine yaklaşımları ve stratejileri farklıdır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

İktisaden kıt kaynaklar olarak tanımlanan fosil enerji kaynaklarının uzun süreli kullanımları uzun zamandır birçok zararlı çevresel etkiye sebep olmaktadır. İklim değişikliği ve küresel ısınma, tüm dünya için olumsuz etkilere sebep olabilmektedir. Bu olumsuz etkiler en hızlı ve etkin yöntemlerle hafifletilmez ve kontrol altına alınmazsa gittikçe büyüyen bir felakete sürüklemektedir. Güneş ve rüzgâr gibi yenilenebilir ve sürdürülebilir olan enerji kaynak kullanımının, küresel bazda, özellikle de Avrupa gibi kişi başına düşen sera gazı emisyonunun yüksek olduğu gelişmiş bölgelerde teşvik edilmesi daha da önem arz etmektedir.

Giriş bölümündeki 2000-2040 yılları arasındaki dünya elektrik üretimindeki enerji kaynaklarının grafiğinde de belirtildiği gibi gelecekte üretimi açık ara farkla en yüksek olan enerji kaynağı yenilenebilir enerji kaynakları olacaktır. Tüm bu senaryoları gören ve analiz eden gelişmiş ülkeler Desertec gibi projelere hızla başlamış bulunmaktadır. Enerji tüketimi yüksek ülkelerin enerji üretimini, Afrika ve Ortadoğu gibi güneş alımı fazla olan bölgelerden karşılamayı hedefleyen bu projeler aynı zamanda enerji kapitalizminin fosilizmden yeşil enerjiye geçmesi içinde bir fırsat olarak değerlendirilebilir.

2009 yılında ilk adımı atılmış olan, mâli ve bölgesel açıdan bu sahadaki en büyük proje olarak bilinen Desertec Projesi, Kuzey Afrika ve Orta Doğu'dan, güneş ve rüzgâr enerjisi elde ederek hem Avrupa hem de Kuzey Afrika ile Orta Doğu için, mükemmel bir kazan-kazan imkânı olabilir. Desertec Projesi, tüm bölge için sürdürülebilir bir enerji geleceği sağlayabilir, petrol krizlerinden kurtaracak bir yol bulabilir, iklim değişikliğini azaltabilir ve Avrupa ile Kuzey Afrika-Orta Doğu için yatırım ve istihdamı teşvik edebilir bir çalışma olabilir. Aynı zamanda, gelecekteki enerji yatırımları için, belirleyici bir eğilim olarak hizmet verebilir. Ancak bunun hayata geçirilmesi, AB ve MENA'nın hiç vakit kaybetmeden, daha büyük vizyon, kararlılık ve sürekli çaba göstermesi ile mümkün olabilir.

Desertec hâli hazırda herhangi bir sosyal ve bilimsel literatüre sahip olmayan çok yeni bir olgudur. Bu sebeple oldukça güncel ve hem iş dünyası hem de uluslararası ilişkiler açısından tartışma konusu olacak kadar ehemmiyet arz etse de, böyle bir tezi geçmiş teorilere dayandırmak ve tarihi bir süreçte değerlendirmek

oldukça zordur. Avrupa'nın enerji talebini yeniden dizayn etmek gibi büyük bir hedef ile de yola çıkıldığı için, ekonomik ve dış politikaya dair sonuçlarını değerlendirebilmek de kolay olmayacaktır.

Hem veriler hem de bu girişimler açıkça göstermektedir ki gelecekteki enerji yapısında yenilenebilir enerji kaynaklarının katkısı oldukça yüksek olacaktır. “Ayrıca adalaşan enerji yapıları yerine elektrik enerjisinin bulunabilirliğinin ve güvenilirliğinin arttığı uluslararası enerji yapıları oluşturulacaktır. Ayrıca bu yapılar, ülkeler arası enerji pazarının oluşmasını da sağlayacaktır” (Ateş, Uzunoğlu ve Yumurtacı, 2011).

Desertec Projesi'nin planlandığı seviyelere ulaşabilmesi için öncelikle teknik sorunların çözülmesi gerekmektedir. Bu sorunların arasında en önemlisi elektrik iletim hatlarının uzunluğu ve iletim sırasındaki enerji kaybıdır. Desertec Projesi'nin en büyük teknik sorunu üretim sahalarıyla tüketiciler arasındaki mesafeden kaynaklanmaktadır. Transfer kayıplarının modern teknolojiyle bile her 1000 km için yüzde 3 ile 4 arasında olması beklenmektedir. Elektriğin dağıtımını merkezi olmayan sistemlerde, hatta Orta Avrupa'daki merkezi sistemlerde bile bir sorun oluşturmazken Desertec için çok önemli bir etkiye sahiptir.

Tabi ki öncesinde birçok politik ve bürokratik meseleler açıklığa kavuşturulmalıdır. Kararlı adımların atılabilmesi için, uygun politik işlemler gerçekleştirilmiş, süreçler tamamlanmış ve de tarafların ilgisini çekecek, kazançlarını maksimize edecek bir noktaya ulaşılmış olmalıdır.

Projenin sadece planlama aşamasında değil, projelendirilme, kurulum, çalışmaya alma ve çalışma süresi boyunca hem enerji üretim hem de iletim hatlarının güvenliğinin sağlanması gerekmektedir. Desertec Projesi'nin üretim santrallerinin ve iletim hatlarının geçtiği yerlere baktığımızda bu coğrafyanın büyük bölümünün politik olarak stabil olmayan yada kısa aralıklarla halk kalkışmaları yada ordunun yönetime el koyması gibi durumların olduğu ülkeleri görürüz.

Şekil 21: Desertec Projesi Enerji Planı

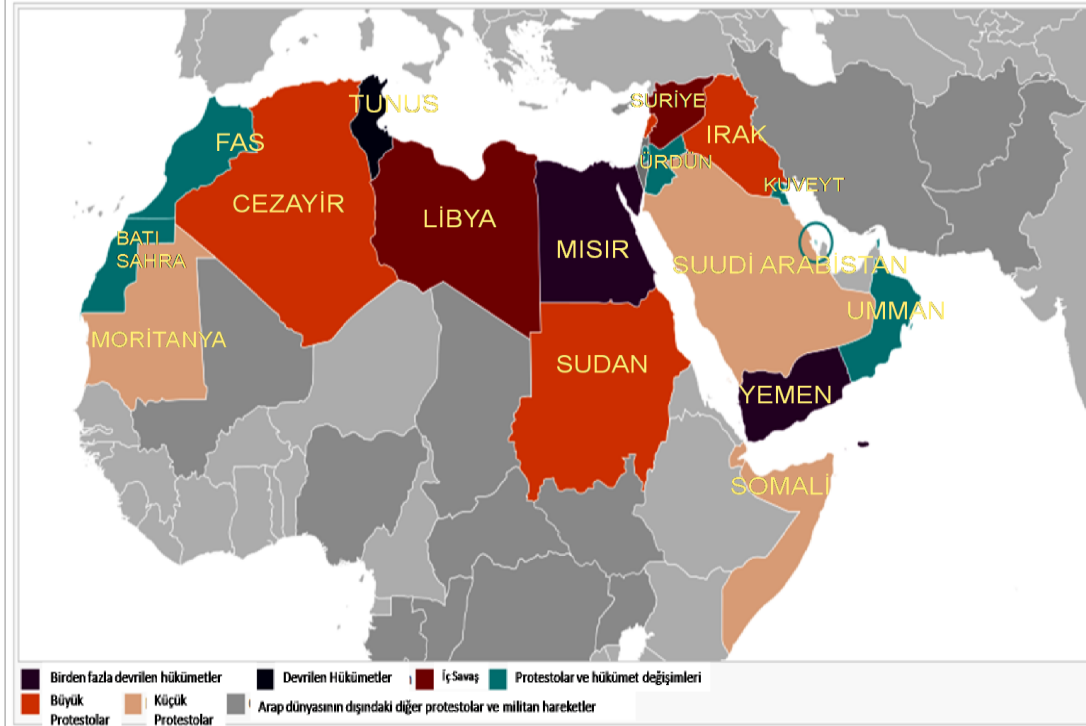


Kaynak: Desertec Foundation

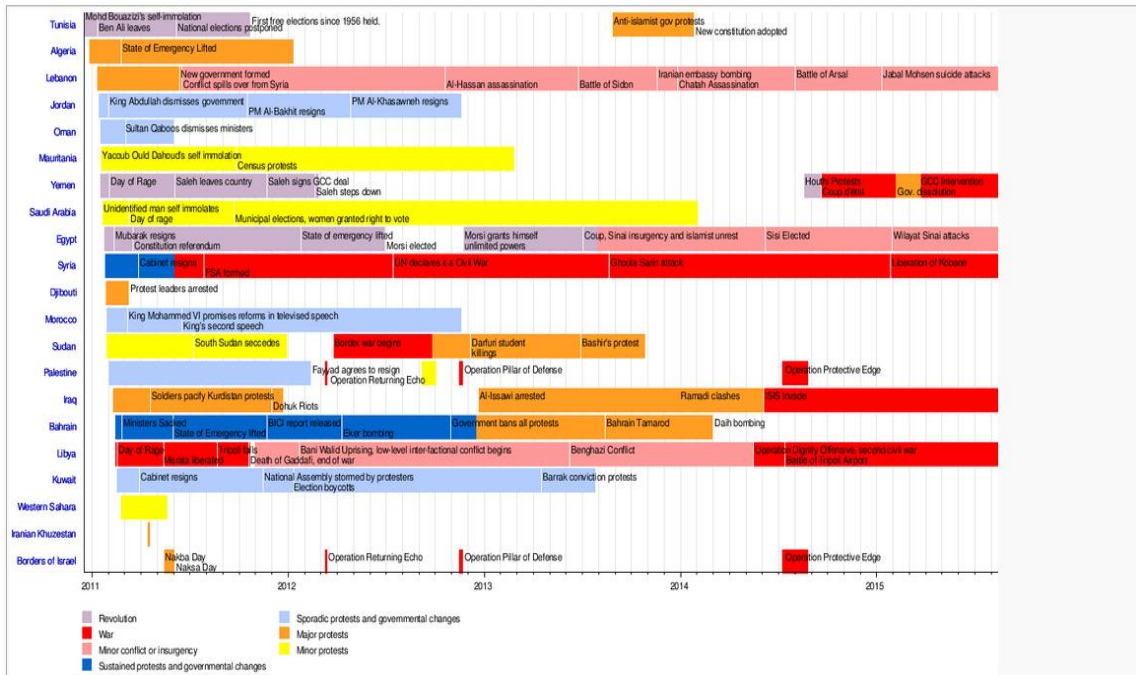
Haritaya bakmış olduğumuzda Desertec ve EU-MENA projelerinin gerçekleştirilmesinin planlandığı ülkelerde özellikle Desertec Projesi'nin başlamış olduğu süreç ve sonrasında yoğun siyasi hareketlenmelerin gerçekleşmiş olması da acaba bu siyasi hareketlenmelerin Desertec gibi yenilenebilir enerji alanında Dünya'nın en büyük projesi ile bir bağı var mı sorusunu akla getiriyor. Hatta bu durumda akla gelen daha ileri bir soru ise: Acaba Desertec Projesi'nin planlandığı bölgelerde siyasi belirsizliklerin artması ile bu belirsizliğe bağlı olarak artan işsizlik, kötüleşen ekonomi ve maliyetlerin ucuzlaması ve siyasi belirsizlikle bazı büyük uluslararası projeler için gerekli olan yasaların çıkarılması ve dolayısıyla bu bölgelerin Desertec ve kurucularına daha da yaklaşması arasında ikili hermeneutik bir ilişkinin olup olmadığıdır.

Desertec Projesi'nin planlanmaya başlamasından hemen sonra bu bölgedeki siyasi karışıklıklara bir bakılırsa; 2011 yılından itibaren Fas, Cezayir, Tunus, Libya, Mısır, Suriye, Irak, Yemen, Sudan'da en az 1 kez siyasi karışıklık, halk ayaklanması ya da darbenin olduğu gerçeği Gramsci'nin hegemonya fikrini doğrular bir durum oluşturmaktadır.

Şekil 22: 2011 Yılı Sonrası Ayaklanma Olan Desertec Bölgeleri



Şekil 23: 2011 Yılı Sonrası Desertec Bölgelerindeki Ayaklanmaların Kronolojik Sırası



Yukarıdaki şekillerde ortaya çıkan sonuçlar da, proje hakkındaki endişeleri destekler niteliktedir. Burjuva hegemonyasının temel aracının sivil toplum olduğunu belirten Gramsci yaklaşımında, kapitalist toplum düzeninde devlete ait olmayan düzenler vasıtasıyla egemen kültürün devamı sağlanmaktadır. Bu yaklaşım da Avrupa'nın hâkim ve ekonomisi güçlü yapısının devamını sağlamak için, sivil toplum kanalıyla ve ekonomik ilişkilerin yeniden düzenlenmesini sağlayan projeler vasıtasıyla hegemonyal sistemin devamı olabilecek politik toplumdüzenini sürdürecektir çalışmalar olarak karşımıza çıkabileceklerdir.

Bu değerlendirmelerin yanısıra bu projenin iktisadi anlamda uluslararası arenada konumlandırılması ve benzer, hatta daha büyük projelerin ve ortaklıkların gerçekleştirilebilmesine zemin oluşturmaktadır. Bu tahmin ve senaryolar ancak uzun zaman içinde netleşecek olsa da bu tez ile de ortaya çıkan sonuç, yenilenebilir kaynaklara olan ihtiyacın gittikçe arttığı ve bu alandaki uluslararası en büyük çalışma olarak değerlendirilen Desertec Projesi'nin önem kazandığı gerçeğidir.

Öneriler

Çöllerden enerji ithalini planlayan Desertec Projesi'ne dair olan çalışmaların çok az bir kısmında Türkiye üzerinden de hatlar geçeceği bilgisi mevcuttur. Bu konuda resmi ve bilimsel başka bir açıklamaya rastlanmadığı için projenin uygulanması öncesi Türkiye üzerindeki etkilerini ele alan bir çalışma yapılması faydalı olabilir.

Bununla birlikte Desertec Projesi'nin yenilenebilir enerji tartışmaları içinde teknik, ekonomik ve politik açıdan incelenmesinin yanında, bölge halkları üzerindeki etkisinin, etik boyutlarının ele alınması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Projenin ilerleyen zamanlarında MENA bölgesine ve bu ülkelerin halkları üzerinde oluşturacağı etkileri ortaya koyan çalışmalara yer verilmesi önemlidir. AB ve MENA arasında kazan-kazan projesi olarak ifade edilen projenin sadece Avrupa lehine bir kazanç sağlayacağına yönelik ve MENA ülkelerine aynı oranda katkı sağlamayacağı hatta halklarını menfi olarak etkileyeceğine dönük etik kaygılar da bulunmaktadır. Etik kaygıları, iktidar ilişkilerini ve bölge halkları üzerindeki etkisini öne çıkaran çalışmalara da ilerleyen zamanlarda yer verilmelidir. Arap Baharı olarak

adlandırılan süreç sonrası da bölgede çok hızlı gelişmeler yaşanmakta ve yeşil kapitalizmin bir ürünü olarak yaklaşılan Desertec gibi çöllerden enerji elde etmeyi amaçlayan uzun vadeli ve uluslararası bir çalışmanın halklar üzerinde iktidar ilişkileri arasında bir sömürü mü, yoksa kazanç olarak mı etkisi olacağı sorusu belirsizliğini korumaktadır. Her gelişme ve değişim ile beraber yeni pencereler açılmakta ve bu bakış açısıyla literatüre katkı sağlayacak yeni çalışmalara yer verilmesi önem kazanacaktır.

KAYNAKÇA

AB Komisyonu, 2016

http://ec.europa.eu/priorities/energy-union-and-climate_de

Avrupa Birliği Komisyonu (2008): Europe's energy position. Present&future. Luxembourg.Office for the Official Publications of the European Communities.

Altvater, E. (2005)*Das Ende des Kapitalismus, wie wir ihn kennen. Eine radikale Kapitalismuskritik*, Münster: Westfälisches Dampfboot Verlag

Altvater E. ve und Margot G. (2010, Mayıs) , *Weltwirtschaftliche Kausal- und Trendanalyse Der Wandel des Energieregimes und die weltwirtschaftliche Entwicklung*, Studie „Save our Surface“ im Auftrag des Österreichischen Klima- und Energiefonds, Berlin.

Ateş, Y. ve Uzunoğlu, M. ve Yumurtacı, R. (2011, Mayıs). *Dağıtık Üretim Tesislerinin Şebekeye Entegrasyonunda Akıllı Şebekelerin Rolü ve Gelecek Öngörülerini*. 4. Enerji Verimliliği ve Kalitesi Sempozyumu: EVK 2011

Aykal, D. ve Gümüş, B. ve Özbudak Akça, B. (2009) Sürdürülebilirlik Kapsamında Yenilenebilir ve Etkin Enerji Kullanımının Yapılarda Uygulanması, Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu, Diyarbakır.

Baran, B. (2012) Çevre-Dostu Enerji Üretimi: Güneş ve Rüzgar, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevre Konulu Makaleler - No: 1, Türkiye

Bayar. Y. (2014), Türkiye'de Birincil Enerji Kullanımı Ve Ekonomik Büyüme. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt: 28, Sayı: 2, 2014*

Boran Ş., Pınar Ö., (2013, Haziran). Sürdürülebilir Kalkınma Hedefinde İki Sektör: Yenilenebilir Enerji ve Organik Tarım, İzmir Ticaret Odası, Ar&Ge Bülten,

BP, Dünya Enerji Raporu,

<http://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/energy-economics/statistical-review-2016/bp-statistical-review-of-world-energy-2016-full-report.pdf>

Brunnengräber, A. ve Dietz, K. ve Hirschl, B. ve Walk, H. ve Weber, M. (2008) *Das Klima neu denken. Eine sozial-ökologische Perspektive auf die lokale, nationale und internationale Klimapolitik*. Münster: Westfälisches Dampfboot Verlag

Buntaine, M.T. ve Pizer W.A. (2015), “Encouraging Clean Energy Investment in Developing Countries: What Role For Aid?”, *Climate Policy*, 15 (5), 543- 564.

Clean Energy Trends 2009, <http://cleandedge.com/reports/pdf/Trends2009.pdf>

Club of Rome 2009, <http://www.clubofrome.de/desertec.html>

DII-Desertec Energy, <http://www.desertenergy.org>

DII Partners, <http://www.desertenergy.org/partners/#>

Desertec 2009, <http://www.desertec.org/en/>

Desertec Basın Açıklaması 2015, http://media.wix.com/ugd/19e817_2a1859098e1149dfae689e8f32934011.pdf

Desertec Foundation <http://www.desertec.org/about-desertec>

Desertec Foundation, <http://www.desertec.org/en/news/090911-01-desertec-foundation-begruesst-unterstuetzung-%20durch-horst-seehofer>

Desertec Project, https://www.wiwi.europauni.de/de/lehrstuhl/fine/mikro/bilder_und_pdf-dateien/SS10/VLEnergie/Praesentationen/DesertecProjekt_A.pdf

Desertec: *Portraits und Hintergründe von Dr. Gerhard Knies und SKH Prinz Hassan bin Talal* (2011, Mayıs, 9). Hamburg <http://docplayer.org/15726934-Desertec-portraits-und-hintergruende-von-dr-gerhard-knies-und-skh-prinz-hassan-bin-talal.html>

Desertec Representatives, <http://www.desertec.org/representatives>

Desertec White Book, http://www.desertec.org/fileadmin/downloads/DESERTEC-WhiteBook_en_small.pdf

DII, http://www.desertec.org/fileadmin/downloads/press/PM_DII_final_english.pdf

Dış İşleri Bakanlığı, <http://www.mfa.gov.tr/enerji-diplomasisi.tr.mfa>

Dural, A.B. (2012) Antonio Gramsci ve Hegemonya, *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt 11, Sayı 39, 309-321.*

Durkee, J. (2006) *Management of Industrial Cleaning Technology and Processes.*

UK.: Elsevier

Elektrik Mühendisleri Odası İzmir Şubesi Enerji Raporu, (2015, Ekim) 1.Baskı, İzmir.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Hidrolik>

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı <http://www.eie.gov.tr/HES/index.aspx>

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Gunes>

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Temiz Enerji <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Temiz-Enerji>

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü <http://www.eie.gov.tr/MyCalculator/Default.aspx>

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü http://www.eie.gov.tr/yenilenebilir/ruzgar-ruzgar_enerjisi.aspx

Enerji Verimliliği Derneği <http://www.enver.org.tr/tr/icerik/yenilenebilir-enerji/50>

Euro Solar <http://www.eurosolar.org.tr/eurosolar/eurosolar/>

European Commission http://ec.europa.eu/clima/policies/2030/index_en.htm

European Commission http://ec.europa.eu/clima/policies/roadmap/index_en.htm

European Commission http://europa.eu/rapid/press-release_IP-09-1494_en.htm

Fischer, S. ve Geden, O. (2008) *Die Energie- und Klimapolitik der Europäischen Union. Bestandsaufnahme und Perspektiven.* Baden-Baden: Nomos

Fischer, S. ve Geden, O. (2013) *Strategiediskussion in der EU-Energie- und Klimapolitik Neue Ziele für die Zeit nach 2020.* Berlin: Friedrich-Ebert-

Stiftung

Göbelez Ö., Yıldız D., Elektrik Enerjisi Üretiminde Yenilenebilir Kaynakların Üstünlükleri,

<http://www.adaenerji.net/panel/upload/makale/EnerjiUretimindeYenilenebilirKaynaklarınUstunlukleri.pdf>

Gözler, M.Z.(2015),“Türkiye’nin Enerji Politikalarına Eleştirel Bir Bakış”*21. Yüzyıl Türkiye Enstitüsü, Enerji ve Enerji Güvenliği Araştırmaları Merkezi, Ankara.*

GRAMSCI, Antonio (1997), Hapishane Defterleri (Belge, İstanbul)

Greenpeace

https://www.greenpeace.de/sites/www.greenpeace.de/files/Studie_Sauberer_Wuesten_strom_0.pdf

Güneş Enerjisinin Öncü Teknolojisi CSP ve CPV- Yalçın,
http://blog.milliyet.com.tr/Gunes_Enerjisinin_öncu_Teknolojisi_CSP_v___/Blog/?BlogNo=399933&ref=milliyet_anasayfa

Hennicke, P. ve Fishedick, M. (2007) *Erneuerbare Energien - Mit Energieeffizienz zur Energiewende*.München : C. H. Beck-Verlag.

Henderson G., Tillerson, K., Blaustein,E. (2004, Nisan) “Building Energy Labelling in Existing Buildings”, *European Council for an Energy- Efficient EconomySummer Study Proceedings*, 2001, 97-106.

Hydrojen Enerjisi ve Geleceği, Gökrem,L.
http://www.emo.org.tr/ekler/3f010d6bc392b90_ek.pdf

Huber, A. (2013, Haziran, 13) , “Die DESERTEC-Idee feiert ihren 100-jährigen Geburtstag”, *Die Deutsche Gesellschaft Clup of Rome Raporu*, Hamburg

Human Development Report- 2015.
http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr_2015_web.pdf

International Energy Agency (IEA) (2004), Enerji İstatistikleri El Kitabı, 2004, Head of Publications Service, OECD/IEA -2, Paris.

IEA (International Energy Agency), Enerji İstatistikleri El Kitabı, OECD/IEA,
https://www.iea.org/stats/docs/statistics_manual_turkish.pdf

- IEA (International Energy Agency), World Energy Outlook, OECD/IEA, 2015
https://www.iea.org/media/news/2015/press/151110_WEO_Factsheet_EnergyAndClimate.pdf
- IEA (International Energy Agency), Key World 2016 Energy Statistics, OECD/IEA,
https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/KeyWorld_Statistics_2015.pdf
- İPCC (Intergovernmental Panel in Climate Change)
http://www.ipcc-data.org/observ/ddc_co2.html
- Karamanav, M. (2007) “Güneş Enerjisi ve Güneş Pilleri” Yüksek Lisans Tezi,
Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü
- Kaufmann, S. ve Müller, T. (2009) *Grüner Kapitalismus- Krise, Klimawandel und kein Ende des Wachstums*, Berlin: Karl Dietz Verlag
- Kaya, İ. S. (2012), “Uluslararası Enerji Politikalarına Bir Bakış: Türkiye Örneği”,
Türkiye Barolar Birliği Dergisi, S. 102, ss.269-288.
- Klawitter, J. ve Schinke, B. (2011, Ekim) “Desertec and Human Development at the Local Level in the MENA-Region - A human rights-based and sustainable livelihoods analysis”, *Stuttgart: Diakonisches Werk der EKD e.V. for Brot für die Welt*
- Knies, G. (2008) *Solar-Plan wird offizielles Flaggschiff-Projekt der Union für das Mittelmeer*
http://www.solarserver.de/solarmagazin/standpunkt_knies1208.html
- Koç, E., Kaya, K. 2015. “Enerji Kaynakları–Yenilenebilir Enerji Durumu,”
Mühendis ve Makina, cilt 56, sayı 668, s. 36-47.
- Koç, E., Şenel, M. C. 2013. “Dünyada ve Türkiye’de Enerji Durumu - Genel Değerlendirme,” *Mühendis ve Makina*, 54 (639), 32-44. Kum H. (2009, Temmuz-Aralık) “Yenilenebilir Enerji Kaynakları: Dünya Piyasalarındaki Son Gelişmeler ve Politikalar”, *Erciyes Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 33, 207-223
- Küleççi, Ö.C. (2009), “Yenilenebilir Enerji Kaynakları Arasında Jeotermal

Enerjinin Yeri ve Türkiye Açısından Önemi, ” *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, Cilt:1, Sayı:2, Ankara.

Lilliestam, J., Hanger, S. (2016): Shades of green: centralisation, decentralisation and controversy among European renewable electricity visions. *Energy Research & Social Science* 17, 20

Maitra R. (2014, Temmuz, 5) “Expand Nuclear Power for the World’s Survival”, *Article Executive Intelligence Review*.

May N. (2005) Eco-balance of a Solar Electricity Transmission from North Africa to Europe, Yüksek Lisans Tezi, *Braunschweig Teknik Üniversitesi*, Almanya

Meadows D., Meadows D., Randers J. (1972), “ The Limits of Growth” , A Report For The Club Of Rome's Project On The Predicament Of Mankind, Newyork

Meteoroloji Genel Müdürlüğü, <https://www.mgm.gov.tr/genel/saglik.aspx?s=123>

New Internationalist Magazine, 2015 Desertec: the renewable energy grab?

<https://newint.org/features/2015/03/01/desertec-long/>

Özer, Y. E. (2016, Haziran). Türkiye'nin Yenilenebilir ve Temiz Enerji Konusunda ABD, Çin ve Avrupa Birliği ile Karşılaştırmalı, *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9 (1), 137-156

Pelc, R. ve Fujita, R.M. (2002) “Renewable Energy from the Ocean”, *Marine Policy* 26, 471-479.

Razdan, A. (2010, Ekim, 16) Former Power Secretary, Government of India, Workshop , World Policy Conference. https://www.worldpolicyconference.com/wp-content/uploads/2010-proceedings-pdf/2_samedi16/5_ateliers/atelier1/1_intro_razdan/G_Intro_Razdan_VA.pdf

Razdan, A. (2014), Kişisel Görüşme, Viyana.

Rehber Ansiklopedisi

http://elektroteknoloji.com/Elektrik_Elektronik/Teknik_Yazilar/Ampul_Ne_Zaman_icat_Edildi_ve_Tarihi_Gelisimi.html

- REN21, Renewables Global Energy Reports (2016) http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2016/06/GSR_2016_Full_Report_REN21.pdf
- REN21. Renewable Energy Status Report (2015/2016: 19) Policy Network for the 21st Century (2015/2016); Status Report: 2015/2016 Update, REN21 Secretariat, Paris, France, s.19.
- Renewables 2014, *Global Status Report* (GSR-2014) <http://www.ren21.net/ren21activities/globalstatusreport.aspx>
- Rest J. (2011)*Grüner Kapitalismus? Klimawandel, globale Staaten- Konkurrenz und die Verhinderung der Energiewende*. Berlin: Springer VS.
- Reuters,
<http://www.reuters.com/article/germany-desertec-idUSL6N0S535V20141014>
- Richter, C. ve Teske, S. ve Short, R. (2009) : Sauberer Strom aus den Wüsten. Globaler Ausblick auf die Entwicklung solarthermischer Kraftwerke, Brüssel
- Sara Enerji <http://www.saraenerji.com.tr/index.php/tr/hes-projeler-4>
- Saraçoğlu, N. (2004, Mayıs). “Türkiye‘nin Enerji Üretiminde Biyokütle Kaynaklarından Yararlanma Olanakları”, *V.Ulusal Temiz Enerji Sempozyum Bildirileri*, 485-497, İstanbul.
- Saraçoğlu, N. (2003, Aralık) “Biyokütlenin Enerji Üretiminde Değerlendirilmesi”, *TMMOB Türkiye IV. Enerji Sempozyumu Bildirileri*, 501-507, Ankara.
- Scheer, H. (2009), Interview- Desertec – Strom aus der Wüste: Chance oder Fehler?, http://www.solarserver.de/solarmagazin/interview_straub_scheer.html
- Schmid, P. (2009),*Erneuerbare Energien*, Eine ökonomische und ökologische Betrachtung mit den Chancen und Risiken für die Zukunft, Almanya: Grin Verlag.
- Scholvin S. (2009), *Desertec: Wirtschaftliche Dynamik und politische Stabilität durch Solarkraft?*. Hamburg: German Institute of Global and Area Studies.
- Seitz B. (2010)Desertec. Solarthermische Energie als gemeinsame Energiepolitische Strategie für Europa, Nordafrika und den Nahen Osten?. Yüksek Lisans Tezi , *Viyana Üniversitesi*, Avusturya.

- Semenderoğlu A. (1992) “Tarih Boyunca Çevre ve İnsan”, *Ekoloji* Sayı 3
- Solar Energy Perspectives(2011), International Energy Agency, OECD/IEA, Fransa.
- Şenel, M. C. 2012. “Rüzgar Türbinlerinde Güç İletim Mekanizmalarının Tasarım Esasları-Dinamik Davranış,” Yüksek Lisans Tezi, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Samsun.
- Şenpınar A., Gençoğlu M. T., (2006). Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Çevresel Etkileri Açısından Karşılaştırılması, Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları.
- Taner, A.C. (2012)*Karbon Yakalama ve Depolama (Carbon Capture and Storage) CCS Teknolojisi Kapsamında Son Yapılan Küresel Bilimsel Araştırma ve Geliştirme (ARGE) Faaliyetleri*, Fizik Mühendisleri Odası Yayınları, Faydalı Bilgiler
- Thumann, M. (2009) Article, Besser als jeder Militärpakt , <http://www.zeit.de/online/2009/30/desertec-nabucco> , Zeit Online.
- Topçu C., Yünel D. T. (2012) Yenilenebilir Enerji Araştırma Raporu, Çukurova Kalkınma Ajansı, 3: 2.
- TRANS-CSP
http://www.dlr.de/media/Portaldata/1/Resources/portal_news/newsarchiv2008_1/algerien_trans_csp.pdf
- TTGV- Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (2011, Nisan, 1), Sektörel İnceleme Çalışmaları-1,*İleri Teknoloji Projeleri (İTEP) Destek Programı2010 Raporu*.
- Tübitak,
<http://ee.mam.tubitak.gov.tr/tr/arastirma-alanlari/batarya-teknolojileri>
- Umweltbundesamt,
http://www.umweltbundesamt.at/umweltschutz/energie/energie_eu/
- Uyar, T.S. (2008), *Nükleer Enerji Santrallerinin Ve Fosil Yakıt Kullanan Termik Santrallerin Kuruluş Amaçları Ve Terk Edilmelerinin Nedenleri*
http://www.emo.org.tr/ekler/908744a7082090a_ek.pdf?dergi=

WBGU

http://www.wbgu.de/fileadmin/templates/dateien/veroeffentlichungen/hauptgutachten/jg2003/wbgu_jg2003_engl.pdf

Werenfels, I. ve Westphal K. (2009) *Solarstrom aus der Wüste: Sinnvoll und machbar?*. Berlin: SWP – Aktuell 38.

Werenfels, I., Westphal, K. (2010, Mayıs, 3). *Solar Power from North Africa: Framework and Prospects*. SWP Research Report, Berlin.

World Development Report-2010, World Bank
<http://siteresources.worldbank.org/INTWDRS/Resources/477365-1327504426766/8389626-1327510418796/Overview.pdf>

Yağlı, İ. M. Yenilebilir Enerji Kaynağı Olarak Rüzgâr Enerjisi, *Ekonomik Sorunlar*, Sayı: 34, 29-33.

Yazar Y., (2010, Aralık). Türkiye'nin Enerjideki Durumu ve Geleceği, SETA Analiz, Sayı.31: 4.

Zenginoğlu, S. (2014). 12'ye 5 Kala: Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Önemi ve Geleceği, *Akademik Platform Dergisi*, 216-223

ÖZET

Bu çalışmada ekonomik kalkınmayla birlikte gittikçe artan enerji ihtiyacı ve bunun karşılanmasında yenilenebilir enerjinin önemini güncel veriler ışığında açıklanırken, Avrupa'nın enerji ihtiyacının yenilenebilir kaynaklarla karşılanmasını amaçlayan, asrın projesi olarak adlandırılan Desertec Projesi ve olası etkileri tartışılmıştır.

Fosil yakıtların kullanımındaki artış, küresel ısınmanın yükselmesine ve çok yakın zamanda gerçekleşmesi muhtemel bir iklim değişikliğine sebebiyet vermiştir. Dolayısıyla sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması ve aynı zamanda insanın da tabiatın da zarar görmediği bir yaşam için dünyanın enerji ihtiyacını karşılama hususundaki temel yapı değiştirilmelidir. Enerjinin üretimi ve kullanımı geri dönüşü olmayan zayıflara ve tahribatlara neden olmamalıdır.

1970'deki petrol krizi sonrası enerji kaynaklarının kullanımı ve enerji arzının güvenliğine yönelik çalışmalar giderek artmış ve bu konulardaki politika arayışları hız kazanmıştır. Uluslararası Enerji Ajansı 2010-2035 yılları arasında gelişmiş ülkelerde enerji ihtiyacının %93 oranında artacağını ve bunun yeni enerji politikalarında 30 trilyon dolarlık yatırım hedeflenmesi gerektireceğini belirtmektedir (Buntaine, Pizer, 2014: 544).

Güneş ve rüzgâr enerjisi gibi yenilenebilir yeni enerji kaynaklarının, geleneksel fosil yakıtların yerini aldığını görmekteyiz. Yenilenebilir enerji kaynaklarının başat olduğu bir gelecek bizi beklemektedir. Son yıllarda yenilenebilir enerjideki artış yüksek olmakla birlikte bu durumun adil büyümeyi de teşvik etmesi öngörülmektedir. Kaynağı petrol olan ekonomiler petrol kapitalizmine veya fosilizme yol açarlar. Güneş ve rüzgâr enerjisi de yeşil kapitalizm için imkân sunmaktalar ve yeşil enerji olarak adlandırılan kaynakların fiyatları düşmektedir.

Bu bağlamda, çöl enerjisi gücünden faydalanma projesi olarak adlandırılan Desertec'in, büyük ekonomik ve siyasi etkileriyle birlikte çevresel ve enerji politikası olarak bir dizi fayda sağlayacağı düşünülmektedir. Desertec projesi Avrupa Birliği (AB) ile Kuzey Afrika ve Ortadoğu (MENA) için yeni bir enerji arzı oluşturma amacını taşımaktadır. Kuzey Afrika çöl alanları Avrupa, Kuzey Afrika ve

Ortadoğu'nun enerji ihtiyacını karşılama potansiyeline sahiptir ve teorik olarak bunun için yeterli görülmektedir. Bu olumlu görüntünün yanında, projenin uzun vadedeki etkileri belirsizliğini korumaktadır. Desertec Projesi'nin yenilenebilir enerji konusunda öncülük eden büyük bir teknolojik Yeşil Dalga projesi mi, yoksa AB-MENA ortaklığının bir gelişme paradigması mı olduğu da bu çerçevede tartışılmıştır. Bu yaklaşım, Gramsci'nin hegemonyal teorisine dayandırılarak ele alınmıştır.

Bu çalışma ilk bölümde yenilenebilir enerji kaynaklarını açıklayarak uluslararası politikada yenilenebilir enerjiye değinerek güncel veriler ışığında değerlendirmektedir. Devamında da Avrupa Birliği (AB) ile Kuzey Avrupa ve Ortadoğu (MENA) bölgeleri üzerindeki enerji ortaklığına dayanan Desertec projesiyle birlikte, ekonomik ve siyasi etkilerini incelemektedir. Bu değerlendirmelerle birlikte, uzun vadeli planlanan bu proje, AB ve MENA bölgeleri için mükemmel bir kazan-kazan girişimi ve tüm bölgede gelecekteki yenilenebilir enerji kaynağı ve yeni yatırımcılar için de bir akım ve teşvik görünmektedir. Desertec yetkilileri, bu çalışmayı çöl ve teknolojiyi, enerji, su ve iklim güvenliğinin hizmetinde kullanmak olarak tanımlamaktadırlar.

Desertec ile birlikte fosil-nükleer karşıtı Eurosolar (Eurosolar Avrupa Yenilenebilir Enerjiler Birliği) çalışmasının da mukayesesi yapılarak, ortak yönleri fazla ve aynı amaçlara hizmet ediyor görünen yenilenebilir enerji alanındaki bu iki çalışma birlikte değerlendirilmiştir. Bu bölüm de bize yenilenebilir enerji alanındaki çalışmaların da model, strateji, bölgeye yardım kapasitesi, teknolojik uygunluk ve gelecek tasavvuru olarak farklılıklar teşkil ettiğini göstermektedir.

Arşiv Kayıt Bilgileri:

- Tezin Adı** : Uluslararası Politik Ekonomi Bağlamında Yenilenebilir Enerji Politikaları: Desertec Projesi Örneği
- Tezin Yazarı** : Yasemin Bozkurt
- Tezin Danışmanı** : Yrd. Doç. Dr. Latif Pınar
- Tezin Konumu** : Yüksek Lisans
- Tezin Tarihi** : 24.02.2017
- Tezin Alanı** : Uluslararası İlişkiler
- Tezin Yeri** : Karabük Üniversitesi
- Anahtar Sözcükler** : Yenilenebilir Enerji, Desertec Projesi, Desertec Vakfı, Desertec Ticari Teşebbüsü, Eurosolar.

ABSTRACT

In this study, Desertec Project which is called the project of the century and aiming at meeting the European energy needs with renewable resources, and its possible effects are discussed while explaining the importance of renewable energy when meeting the increasing energy demand with economic development in the light of recent data.

The increase in the use of fossil fuels has led to increase in global temperature and the imminent danger of climate change in the very near future. Therefore the basic structure for meeting the world's energy needs is to be changed for the achievement of sustainable development and at the same time for a better life in which neither human nor nature suffers. The production and use of the energy should not cause irreversible damage or destruction.

After the oil crisis in 1970, the use of energy resources and the work on the security of energy supply increased and the search for policies in these areas accelerated. International Energy Agency, it states that the energy needs of becomes for the developed countries between 2010 and 2035 will increase by 93% and this will require a target investment target of 30 trillion dollars in new energy policies

We see that renewable new energy sources such as solar and wind energy taking the place of traditional fossil fuels. A future where renewable energy sources dominates is waiting for us. It is envisaged that in recent years, with the high increasing in renewable energy, this situation should also encourage fair growth. Economies with oil as their source lead to oil capitalism or fossilization. Solar and wind energy also provide opportunities for green capitalism, and the prices of so-called green energy are falling

In this context, Desertec which is called desert power exploitation project, is thought to provide a number of benefits as environmental and energy policy with its great economic and political impacts. The Desertec project has the goal to create a new common energy supply for Europe (EU) North Africa and the Middle East (MENA). A fraction of the area of the North African desert would theoretically be sufficient to meet substantial energy needs of Europe, North Africa and the Middle

East. In this study, the problem whether the Desertec Project is a great technological green wave project pioneering renewable energy or a development paradigm of AB-MENA partnership has been discussed. The framework for this problematic has been taken from Gramsci's hegemonial theorie.

This paper explains renewable energy sources and evaluates renewable energies in international politics. It continues to explore the economic and political implications of the Desertec project, which is based on the energy partnership of the European Union (EU) and Northern Europe and the Middle East (MENA). With these assessments, this long-planned project appears to be a perfect win-win initiative for the EU and MENA regions and a trend and incentive for future renewable energy sources and new investors across the region. Desertec officials describe this work as using desert and technology in the service of energy, water and climate security.

Desertec and the opposite fossil-nuclear Eurosolar (Eurosolar European Union of Renewable Energies) which seem to serve the same and higher goals, have been evaluated together and made on the comparison. This section also shows us that the works in the field of renewable energy is also different in terms of model, strategy, zone capacity, technological suitability and future conception.

Archieve Record Information:

Name of Thesis : Renewable Energy Policies In The Context of
International Political Economy: The Case
StudyDesertec Project

Writer of the Thesis : Yasemin Bozkurt

Advisor of the Thesis : Asist. Prof. Latif Pınar

Status of the Thesis : Master

Date if the Theses : 24.02.2017

Field of the Thesis : International Relations

Place of the Thesis : Karabük University Institute of Social Sciences

Key Words : Renewable Energy, Desertec Project, Desertec
Foundation, Desertec Industrial Initiative, Eurosolar

ÖZGEÇMİŞ

1984 yılında Karabük'te dünyaya gelmiştir. Karabük Anadolu İmam Hatip Lisesi mezuniyetinin ardından üniversite eğitimi için yurtdışına çıkmıştır. Viyana Üniversitesi Siyaset Bilimi ve İstanbul Ticaret Üniversitesi Endüstri Mühendisliği bölümlerini lisans derecesinde mezun olmuştur. Viyana Üniversitesi Post Graduate Center bünyesinde “Avrupa’da Müslümanlar” isimli bir yüksek lisans programını tamamlamıştır. Viyana’da yaşadığı zaman zarfında uluslararası birçok konferans ve programda bulunmuş, kurumsal olarak finans müdürü, dış ilişkiler koordinatörü olarak çalışmıştır. Bir süre serbest proje danışmanlığı yapmıştır. Bu zaman zarfında Avrupa’daki Türklerin durumu, Balkanlar ve özellikle de Bulgaristan’daki Türklerle ilgili birçok projede hem yürütücü hem de katılımcı olarak bulunmuştur. Bulgaristan üzerine yaptığı çalışmalar halen devam etmektedir. 2012 yılında Londra’da bulunmuş olup, dil kursunun yanısıra The Muslim Council of Britain’da staj yapmıştır. Almanca, İngilizce ve temel seviyede Arapça bilgisine sahiptir. Ankara Yıldırım Beyazıt Üniveristesi’nde Sosyal Politika alanında özel öğrenci olarak doktora devam etmekte ve Aralık 2015’ten itibaren Karabük Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümünde araştırma görevlisi olarak çalışmaktadır.