ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Orhan ALTÜRK

TÜRKİYE VE AVRUPA BİRLİĞİ DEVLETLERİNDE ENERJİ VE İKLİM POLİTİKALARININ ANALİZİ

ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ADANA-2017

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE VE AVRUPA BİRLİĞİ DEVLETLERİNDE ENERJİ VE İKLİM POLİTİKALARININ ANALİZİ

Orhan ALTÜRK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Bu Tez 28/12/2017 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği/~~Oyçokluğu~~ ile Kabul Edilmiştir.

…….	…….....	...……
Prof. Dr. Zeynep ZAİMOĞLU	Prof. Dr. Mesut BAŞIBÜYÜK	Doç. Dr. Kevser CIRIK
DANIŞMAN	ÜYE	ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Çevre Mühendisliği Anabilim Dalında hazırlanmıştır.
Kod No:

Prof. Dr. Mustafa GÖK
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, Çizelge ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

Annem'e ve kardeşim Zinet'e .

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TÜRKİYE VE AVRUPA BİRLİĞİ DEVLETLERİNDE ENERJİ VE İKLİM POLİTİKALARININ ANALİZİ

Orhan ALTÜRK

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Danışman : Prof. Dr. Zeynep ZAİMOĞLU
Yıl: 2017, Sayfa: 71
Jüri : Prof. Dr. Zeynep ZAİMOĞLU
: Prof. Dr. Mesut BAŞIBÜYÜK
: Doç. Dr. Kevser CIRIK

Bu çalışmanın amacı; Türkiye ve Avrupa Birliği (AB) ülkelerinde enerji ve iklim politikalarının analizinin yapılması ve bu politikaların zaman içerisinde nasıl bir konuma geldiği, bu değişimin ülkeler üzerindeki etkilerinin incelenmesi olarak hedeflenmiştir. Bu çalışma sonunda enerji politikalarının direk ya da dolaylı olarak iklim üzerinde etkili olduğunu saptamak ve çevre bilincinin ön planda tutularak insanoğlunun hizmeti için kullanılabileceğini göstermektir.

Her ne kadar tüm ülkelerin kendisine has politikaları olsada konu iklim değişikliği olduğu için tüm dünyayı ilgilendirdiği su götürmez bir gerçek olup dolayısıyla her ülkenin ortak bir politika oluşturarak eş zaamanlı bu konu üzerinde durup aksiyon alması gerekmektedir. Çalışmanın başarılı bir şekilde yapılabilmesi için, geçmişten günümüze enerji ve iklim politikaları kronolojik olarak incelenmiş olup bu yıllarda takip edilen politikaların o zaman diliminde nasıl bir etkiye sahip olduğu incelenip günümüz için ders ve önlemler alınacak şekilde çalışılması planlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Enerji politikaları, İklim politikaları, Küresel ısınma, İklim değişikliği, Paris anlaşması

ABSTRACT

MSc THESIS

INVESTIGATION OF ENERGY AND CLIMATE POLITICS IN TURKEY AND EUROPEAN UNION COUNTRIES

Orhan ALTÜRK

ÇUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL ENGINEERING

Supervisor : Prof. Dr. Zeynep ZAİMOĞGU
Year: 2017, Pages: 71
Jury : Prof. Dr. Zeynep ZAİMOĞLU
: Prof. Dr. Mesut BAŞIBÜYÜK
: Assoc. Prof. Dr. Kevser CIRIK

The aim of this research is to study policies of energy and climate in Turkey and European Union (EU) countries. The aim of this study is to figure out how has these policies has been changed in time and the effects of this policies on handled countries. At the end of this work the aim is to find out that the energy policies has either dirrect or indirrect effects on climate. Advanced technologies will provide both for efficient energy production and preventing environmental impacts.

Although every country has it's own regulations, still the efects of climate change is global thus every country has to create common policy being in coordination together. To complete the study succesfully, both policies has been investigated chronologically and it's been studied the facts during all these times to take lessons and experiences for the present time.

Key Words: Energy policy, Climate policy, Global warming, Climate change, Paris agreement.

GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

Bu tezde “Türkiye ve Avrupa Birliği Devletlerinde Enerji ve İklim Politikalarının Analizi” konusu çalışılmıştır. Çalışma enerji ve iklim politikalarının ülkeler üzerindeki etkilerini tahmin edebilmek amacıyla yapılmıştır.

Enerji, stratejik özelliği olan bir konudur. Teknik, sosyal ve ekonomik özelliklerle birlikte uluslararası ilişkiler, sürdürülebilir kalkınmayı amaçlayan ülkelerin enerji politikalarında dikkatle üzerinde durulması gereken konulardır. Ülkelerin gelişmeleri için gerekli enerjinin çeşitleri, rezerv, üretim ve tüketim durumları her ülke için ayrı ayrı koşullarda değerlendirilmek durumundadır.

Türkiye’de enerji konusu ve politikaları incelendiğinde, genelde enerjinin arzı birincil olarak gündeme gelmekte, hızla gelişen ülkemizde uzun dönemli ve kararlı enerji politikalarında eksiklikler görülmektedir. İktidardaki hükümetlere bağlı olarak değişen enerji politikaları, dünyadaki gelişmeleri ve uzun dönemli politikaları gözeten, ülkenin enerji koşullarını gözönüne alan, ülkemizdeki teknolojik araştırma ve gelişmeleri destekleyen politikalar olmak zorundadır. Özellikle enerji bağlılığı anlamında oluşturulan enerji politikaları gelecekte enerji güvenliği açısından oldukça önem arz etmektedir.

Ülkemizde yerli enerji kaynaklarının aranması ve tüketime sunulmasını amaçlayan, enerji kaynağı ve kaynak ülke çeşitlemesi özelliğini gözeten, dışa bağımlılığının zararlarını ülke içi önlemlerle ve stratejilerle en aza indirgemiş, ülkemizde teknolojik araştırma ve geliştirme çalışmalarını teşvik eden özelliklere sahip bir politikanın belirlenmesinde yarar vardır.

Bir diğer önemli nokta enerji ihtiyacı sağlanırken iklim üzerindekilerinin oldukça dikkatli şekilde hesaplanıp ve minimum etkiyle beraber bu ihtiyacın karşılanması hem her ülke politikası için hem de dünya ülkeleri için gelecek açısından önem arz etmektedir.

Bu tezde, yukarda değinilen konuları ayrıntılı olarak inceleyen bir çalışmaya dayanan ve Türkiye'de enerji ve geleceği, iklim politikalarının nasıl ilerlediği, günümüzde mevcut etkilerinin nasıl olduğu üzerinde durulmuştur.

TEŞEKKÜR

Çalışma sürecim boyunca yardımlarını esirgemeyen ve bana "Türkiye ve Avrupa Birliği Devletlerinde Enerji ve İklim Politikalarının Analizi" adlı Yüksek lisans tez çalışmasını veren çözüm odaklı, yapıcı ve yönlendirici fikirleri ile daima bana yol gösteren danışman hocam Sayın Prof. Dr. Zeynep ZAİMOĞLU'na sonsuz teşekkürler.

Tez çalışmam boyunca bana destek veren Dr. M. Yavuz SUCU, Prof. Dr. Fuat BUDAK, Prof. Dr. Mesut BAŞIBÜYÜK, Arş. Gör. Esma EKİCİ KAHRAMAN'a ve mesai arkadaşlarıma ne kadar teşekkür etsem azdır. Çukurova Üniversitesi'ne olanakları ve bütün yardımları için en içten teşekkürlerimi sunarım.

Yinede ailemin desteği olmadan bu tezin bu aşamaya gelmesi mümkün olmayacaktı. Bu tezi bu aşamaya getirmemin asıl destekçileri onlar ve onlar için etmiş olduğum teşekkürler asla yeterli olmayacaktır.

İÇİNDEKİLER **SAYFA**

ÖZ I
ABSTRACT II
GENİŞLETİLMİŞ ÖZET III
TEŞEKKÜR V
İÇİNDEKİLER VI
ÇİZELGELER DİZİNİ VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ X
SİMGELER VE KISALTMALAR XII
1. GİRİŞ 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 7
2.1. Enerji Politikarı İle İlgili Yapılan Çalışmalar 7
2.2. Çevre Politikaları İle İlgili Yapılan Çalışmalar 11
3. ENERJİ VE İKLİM POLİTİKALARI 19
3.1. Enerji Politikaları 20
3.1.1. AB'nin Enerji Politikasının Temel İlkeleri 22
3.1.2. Türkiye'nin Enerji Politikaları 23
3.1.3. Avrupa Birliğinin Enerji Politikaları 29
3.2. İklim Politikaları 32
4. VERİ TOPLAMA ANALİZİ METODU 37
5. ARAŞTIRMA BULGULARI 41
5.1. Petrol Rezervleri ve İthalat Oranları 42
5.2. Doğalgaz Rezervleri ve İthalat oranları 44
5.2.1. İhracat 47
5.3. Kömür Rezervleri ve Üretim Miktarları 50
5.4. Yenilenebilir, Hidro ve Nükleer Kaynaklı Üretimler 53
5.5. Türkiye ve AB'de Elektrik Üretimi 56
5.6. Türkiye ve AB'de CO_2 Emisyonları 58

6. SONUÇ VE ÖNERİLER 61
KAYNAKLAR..... 65
ÖZGEÇMİŞ..... 71

ÇİZELGELER DİZİNİ **SAYFA**

Çizelge 2.1. Dünyadaki önemli petrol krizleri 16
Çizelge 3.1. Türkiye Kurulu Gücün Kaynaklara Göre Dağılımı.....28
Çizelge 5.1. AB ve Türkiye'de birincil enerji tüketimi 41
Çizelge 5.2. AB ve Türkiye'de kaynaklara göre birincil enerji tüketimi 42
Çizelge 5.3. 2015 ve 2016 Yıllarında Toplam Petrol İthalatının Karşılaştırması.....43
Çizelge 5.4. AB ve Türkiye'de petrol tüketimi 44
Çizelge 5.5. Kaynak Ülkelere Göre Doğal Gaz İthalat Miktarları (milyon Sm^3).....45
Çizelge 5.6. 2007-2016 Yıllarında Gerçekleşen İhracat Miktarları (Milyon Sm^3).....47
Çizelge 5.7. Sektörlere Göre Doğal Gaz Tüketim Miktarları (milyon Sm^3) 48
Çizelge 5.8. AB ve Türkiye'de doğalgaz enerji tüketimi 50
Çizelge 5.9. AB ve Türkiye'de işletilebilir kömür rezervi oranları.....51
Çizelge 5.10. AB ve Türkiye'de kömür kaynaklı enerji tüketimi 52
Çizelge 5.11. AB ve Türkiye'de hidro enerji tüketimi 53
Çizelge 5.12. AB ve Türkiye'de yenilenebilir enerji tüketimi 55
Çizelge 5.13. AB ve Türkiye'de nükleer enerji tüketimi.....56
Çizelge 5.14. AB ve Türkiye'de elektrik üretimi 57
Çizelge 5.15. AB ve Türkiye'de karbon dioksit emisyonu 59

ŞEKİLLER DİZİNİ **SAYFA**

Şekil 3.1. Almanya'da rekor olan yenilenebilir enerjiden elektrik üretimi.....22
Şekil 3.2. Türkiyede'ki doğal gaz hatları.....25
Şekil 3.3. AB doğalgaz hatları.....30
Şekil 5.1. Dünya'da işletilebilir petrol kaynaklarının dağılımı.....43
Şekil 5.2. Dünya'da işletilebilir doğalgaz kaynaklarının dağılımı.....45
Şekil 5.3. 2016 Yılı Kaynak Ülkeler Bazında Türkiye'nin Doğal Gaz İthalatı *(%)*.....46
Şekil 5.4. Doğal gazda dışarıya bağımlılık.....47
Şekil 5.5. Yıllara Göre Doğal Gaz İhracat Miktarları (Milyon Sm^3).....48
Şekil 5.6. 2016 Yılı Doğal Gaz Sektörel Tüketim Dağılımı (%).....49
Şekil 5.7. Dünya'da işletilebilir kömür kaynaklarının dağılımı.....51

SİMGELER VE KISALTMALAR

AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
BDTTY	: Bağımsız Devletler Topluluğuna Teknik Yardım
BM	: Birleşmiş Milletler
BP	: British Petrol
BMİDÇS	: Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
CCS	: Carbon Capture and Storage
COP	: Conference of the Parties
CO2-eşdeğer	: CO2 cinsinden diğer sera gazlarının toplamı
ÇED	: Çevresel Etki Değerlendirmesi
ÇŞB	: Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
EU	: European Union
ETKB	: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
EPDK	: Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu
GSYİH	: Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
HDİP	: Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli
IAEA	: International Atomic Energy Agency
IMF	: International Monetary Fund
INDC	: Intended National Determined Contrubution
IPCC	: Intergovernmental Panel on Climate Change
İDÇS	: İklim Değişikliği Çevre Sözleşmesi
KP	: Kyoto Protokolü
LNG	: Liquified Natural Gas
MTEP	: Million Tonnes Equivalent Petrol
OECD	: The Organisation for Economic Co-operation and Development
Sm^3	: Standart Metreküp
TACIS	: Technical Assistance to Commonwealth Independent States

TEİAŞ	: Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi
TEP	: Ton Eşdeğer Petrol
TMMOB	: Türk Mimar Mühendisler Odası Birliği
TUİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
TRACECA	: Transport Corridor Europe-Caucasus-Asia

1. GİRİŞ

Enerji politikası enerji, ekonomi ve teknoloji ile ilgili kararların alındığı yapıdan oluşmaktadır. Kısa ve uzun dönem planlamalarından oluşmaktadır. Kısa dönem için arz talep yönetimini dengelerken uzun dönemde planlama ve programlama çalışmalarını içermektedir (Bayraç, 1999a). Enerji rezervlerinin kısıtlı miktarda olması ve zamanla azalmasının yanı sıra, küresel ısınmanın etkileri olan iklim değişiklikleri ve sera etkisi gelecek jenerasyonların da menfaatlerini gözeten, yerel ve küresel ölçekli enerji politikalarıyla hareket edilmesini gerektirmektedir.

Güncel olarak enerji alanındaki küresel politikaları, büyük oranda doğalgaz ve petrol tarafından belirlenmektedir. Enerji politikalarına yön veren bölgeler ise, miktar olarak mevcut en fazla kaynaklara sahip olan Orta Asya, Orta Doğu ve Hazar bölgeleridir. Petrol ve doğalgazın arama çalışmaları, rezerv üretimi ve uluslararası pazarlara iletilmesinde, global anlamda ciddi bir çekişme söz konusu oluşturmaktadır. Dünya çapında, enerji alanında kilit aktörler olan Rusya ve İran'ın yaşadığı pazarlama sorunlarına karşın, ABD, AB, Çin, Hindistan ve Türkiye enerji gereksinimlerini alternatif kaynaklardan güvenli, ucuz ve kesintisiz olarak temin edebilmek için çok yönlü politikalar üretmeye çalışmaktadırlar.

Her ülkelerin gelişimlerinin ardındaki sürükleyici unsurlarının başında enerji tüketimi gelmektedir. Bu nedenle, yönetimini üstlenen yöneticiler toplumun ve ekonomik faaliyetlerin ihtiyacı olan enerjiyi kaliteli, düşük maliyerli, sürekli ve çevre dostu yöntemlerle sunmak yükümlülüğündedirler. diğer yandan, ülkenin enerji arz güvenliğini sağlamak adına en kilit noktalarından bir olan çeşitliliği sağlamak zorundadırlar (Pamir, 2005).

Enerji, stratejik öneme sahip bir kavramdır. Türkiye'de enerji olgusu ve bu alanda yapılan politikalar incelendiğinde, genelde enerjinin arzı en ön sırada gelmektedir. Oldukça hızlı bir gelişim sergileyen ülkemizde uzun vadeli ve istikrarlı (kararlı) enerji politikalarında bir takım eksiklikler görülmektedir. Güncel

olarak Türkiye bütün yerli folis kaynakları ve yenilenebilir enerji kaynaklarını tesbit ederek ve bu süreçte çevre koşulları da dikkate alınarak, talebin karşılanmasını amaçlamaktadır. Enerji kaynağı ve kaynak ülke çeşitlemesi özelliğini gözeten, dışa bağımlılığın yaratacağı olumsuzlukları kendi içinde tedbirlerle ve uygun stratejilerle minimize eden, yeni teknolojileri, araştırma ve geliştirme girişimlerini destekleyen özelliklere sahip bir politikanın kabul edilmesinin oldukça fayda sağlayacağı olgusu oluşmalıdır (Güner ve Albostan, 2007).

AB'nin karşılaştığı en önemli problemlerden biri enerjidir. Enerji piyasasında fiyatlarının radikal bir biçimde artması olasılığı ve giderek ithalat bqğımlılığı AB'nin enerji güvenliğini tehlikeye atmakta ve ekonomiyi zor durumlara sokmaktadır. daha düşük emisyon hedefleri ve iklimsel değişikliğin yavaşlatılmasına yönelik somut adımların atılması önem arzetmektedir. Avrupa'nın enerji arzının ve altyapısının gelecek yıllarda yeterli olabilmesi için gelecekte ciddi yatırımların yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Aslında AB'nin enerji güvenliğine yönelik politikalarının amacı da diğer birçok ülkenin de politikası gibi enerji teminini uygun fiyatlarda, güvenli, kaliteli, çevreyle uyumlu ve sürdürebilir hale getirmektir. AB'nin enerji konusunda yol haritası ve politikası, 2020 yılına kadar gerçekleştirilmesi amaçlanan, 20-20-20 hedefleri çerçevesinde şekillenmiştir;

- 1990lı yıllarla kıyaslandığında sera gazı salınımında yüzde 20 oranında azalma hedeflenmektedir;
- Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının yüzde 20 paya sahip olması ki bu tarz taahhüt ya da niyet beyanları Türkiye tarafından da verilmekte olup bunu 2016 Nisan ayında taraf olunan Paris anlaşması (COP 21) ile belirli sektörlerde ve alanlarda belirmiştir.

AB ülkeleri, gelişen (gelişmekte olan) ve gelişmiş ülkelerdeki eşit paylaşımı taahhüt ettikleri takdirde, AB'nin sera gazı salınımlarında % 30 oranında

indirim yapılmasını talep etmişlerdir. AB'nin uzun soluklu hedefi, rekabet gücünün ve enerji arz güvenliğinin sürdürülmesi sağlanırken, sera gazı salınımlarının 2050 yılına kadar 1990'lardaki seviyenin % 80-95 altına düşürmektir. AB için enerji yönetimi, verimliliği ve tasarrufu 2020 periyodu için temel bir hedeftir. Enerji ve iklim kapsmaında uzun vadeli hedeflere ulaşabilmenin en uygun ve en etkili yöntemi emisyonları düşürmek, enerji konusunda güvenliği ve rekabeti geliştirmek ve mevcut en iyi tekniklerle enerji maliyetlerini düşürmektir. Enerji verimliliği kapsmaında AB, tasarruf olanaklarının oldukça yüksek olduğu, toplu taşıma ve inşaat/yapı sektörü üzerinde çalışmaktadır. Bu durum Türkiye'de de Paris anlaşması ile gündeme gelmiş Paris İklim Anlaşması, BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) çerçevesinde sera gazları salınımını azaltmaya yönelik önlemleri içeren bir anlaşmadır. Anlaşma 22 Nisan 2016 tarihinde imzaya açılmıştır ve yeterli sayıda üye ülkenin imzalamasının ardından 4 Kasım 2016 tarihi itibarıyla yürürlüğe girmiştir. Anlaşma 195 üye ülke tarafından imzalanması bakımından, dünya tarihinde iklim değişikliği ile ilgili en geniş kabul görmüş anlaşma olma özelliğine sahiptir.

Anlaşma ile devletler aşağıdaki amaçlarda hem fikir olmuşlardır;

- Uzun dönemde, küresel sıcaklık artışının sanayileşme öncesi döneme göre 2 derecenin altında kalmasının sağlanması.
- Sera gazı salınımının küresel seviyede azalma eğilimine geçirilmesi.
- Anlaşma yürürlüğe girdikten itibaren bilimin elverdiği her türlü olanak kullanılarak sera gazı salınımını azaltacak her türlü önlemin en kısa sürede devreye alınması.

Küresel ısınmanın geri dönüşü olmayan bir noktaya ulaşmadan yavaşlatılması için Paris İklim Anlaşması oldukça önemli bir adımdır. Ancak devletlerin ve özel şirketlerin, bu anlaşmayı ciddiye alarak uygulamaları gerekmektedir. Bu olmadığı takdirde, küresel ısınmanın verdiği zararlar çok ciddi

ve geri dönüşü olmayan boyutlara ulaşabilir ve bu yönde çalışmalar ilerleyen konularda değinilmiştir.

Enerji politikası kapsamında alınan kararlar diğer ülkelerin enerji politikalarını ve mevcut durumlarını da etkilemektedir. AB'de enerji pazarının genişletilmesi ve geliştirilmesi tüketiciler için daha fazla alternatif; rekabetçi fiyatlar; daha yüksek arz güvenliği ve yatırımcılara yönelik yeni yenilenebilir teknolojiler ve mevcut altyapının güvenliğini ve iyileştirilmesini sağlaması beklenmektedir. Yeterli ve uygun transfer ve depolama yapısıyla işleyen bir iç Pazar sistemi, pazarın ihtiyaç duyduğu kaynakları gözeterek güvenli arzın en iyi teminatıdır. Teknolojik olarak gelişim olmadan, AB'nin 2050 yılına kadar elektrik ve ulaşım faaliyetlerini emisyonlardan arındırma amaçlarına ulaşması güç görünmektedir. Stratejik Enerji Teknolojisi Planı, bütün sektörler için orta vadeli bir stratejinin gerekliliğini ortaya koymaktadır. Dünyanın en büyük bölgesel enerji iç pazarına sahip olan AB yaklaşık olarak 500 milyon kullanıcıya hitap etmektedir ve en büyük enerji ithalatçısı durumundadır. AB'nin yüzleşmek zorunda kaldığı, petrol ve gaz tedariği, enerji verimliliği, teknolojinin geliştirilmesi ve iyileştirilmesi ve iklim değişikliği gibi sorunlar pek çok üye ülkenin de sorunu olarak karşımıza çıkmaktadır ve işbirliği ihtiyacını ortaya koymaktadır. Global enerji politikası, ve enerji arz güvenliği, sürdürülebilirlik ve rekabet kapsamında ortak hedeflerin izlenmesini gerektirmektedir. Üretici durumunda ve geçiş aşamasında olan ülkeler ile ilişkilerin öneminin yanı sıra, enerji tüketimi yüksek miktarlarda olan ülkelerle ve özellikle gelişme periyodu devam eden ülkelerle ilişkilerin önemi de giderek artmaktadır.

Bu tez çalışması kapsamında öncelikle Enerji ve İklim Politikaları üzerinde geçmişten günümüze değin yapılan çalışmalar irdelenmiş ve bu süreçte geçmişide referans alarak mesafe kat eden ülkelerin politikaları dikkate alınarak günümüzde yapılan yeni çalışmalar üzerinde etkileri ve ne kadar referans oldukları çalışılmıştır. Güncel olarakta Türkiyenin, henüz Paris anlaşmasını imzalamasada, taraf olmasından dolayı beyan ettiği, Niyet Edilen Ulusal Olarak Belirlenmiş Katkı

(INDC) raporu bu tezin güncel çalışmalar ışığında şekillenmesini sağlayıp bundan sonraki olası senaryolar ve durumlar üzerine tahminler ve yapılabilecek alternatif çalışmalar şeklinde tamamlanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Enerji Politikarı İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Ülkeler enerji alanındaki politikalarını belirlerken göz önünde bulundurması gereken birincil faktörlerden biri de, ülkenin enerji kaynakları imkanlarının, bilimsel olarak ortaya çıkarılmasıdır. Ülke enerji kaynakları potansiyelinin belirlenmesinden sonra; kastedilen kaynakların nasıl geliştirileceği, yabancı ya da yerli özel sektörün hangi alanlarda katkısına gereksinim duyduğu, ithalatın gerekliliği konularında strateji geliştirilebilir. Bu kararlar alınırken iklim ve çevre üzerindeki etkiler mutlaka göz önünde bulundurularak ve uyum içerisinde olmasını sağlayacak şekilde olması sağlanmalıdır. İthalatın gerekli olduğu veya bazı dönemlerde kullanılması gereken durumlarda ise; kaynak bolluğu ve sürekliliği enerji politikalarının en önemli zorunluluklarından biri olarak dikkate alınmalıdır.

Enerji verimliliğinin arttırılması ve yeni teknolojilerin kullanımı enerji politikalarının en önemli unsurları arasındadır. Gelişmiş ülkeler, birkaç kat düşük enerji girdisi ile, az gelişmiş veya gelişmekte olan ülkelerin elde ettikleri gayri safi hasılayı elde edebilmektedir. Gelişmekte olan ülkelerin önündeki en önemli hedeflerden biri, sanayi ve ulaştırma politikaları ile entegre biçimde oluşturmaları gereken enerji politikalarında, enerji verimliliklerini yükseltecek ve bunu sürdürecek önlemleri en ön sıraya koymak olmalıdır. Artan bu talebin planlanması bir diğer hedef olmalıdır. Her ne kadar enerji kullanımındaki artış modernleşmenin göstergesi olarak algılansa da, bu tek başına doğru olabilecek bir iddia değildir. Dünyada bazı ülkelerde benzin fiyatlarına dahil olan vergilendirmeler Türkiye'dekinin yaklaşık üçte biri olduğu durumlarda israfa varan enerji kullanımı, söz konusu iddiayı doğrulamamaktadır. Bu durum ne verginin fazla olmasını ne de israfın aşırı şekilde olması gerektiğini desteklemektedir. Enerji kullanım oranındaki yükseliş, her zaman için gelişmenin göstergesi değildir.

Harrop (2000); yapmış olduğu çalışmada AB'nin enerji alanında oluşturduğu politikanın üç temel amaca dayandığını belirtmiştir. Bunlar, enerji arz güvenliği, rekabet ve çevrenin kirlilikten korunmasıdır. Bu hedefler gerçekleştirilirken, total enerji tüketiminde ihtiyaçtan kaynaklı ve emre amadeliğinden dolayı fosil kaynaklardan kömürün kendi oranını koruyarak, doğalgazın kullanım payını yükseltmek, nükleer enerji tesisi için minimum güvenlik şartları tesis etmek ve yenilenebilir enerji kaynaklarının üretimdeki miktarını arttırmak gerektiğini savunmuştur.

Harrop (2000); yaptığı çalışmada dünya ekonomisinde geçmişte meydana gelen 1973-1974 ve 1979 petrol krizleri AB'de, arz güvenliğinin sarsılması hatta diplere vurması, fiyatlarda dalgalanma ve ödemelerde istikrarsızlığa sebep olmuştur. Bu problemler diğer üye devletlerin, enerji alanındaki politika hedeflerini ve araçlarını kapsamlı hale getirmeye ve ülkeleri enerji alanında daha proaktif ve kararlı bir politika izlemeye yöneltmiştir şeklinde ülkelerin enerji politikalarıyla ilgili görüşünü belirtmiştir.

Türkeş ve Kılıç (2004); yapmış oldukları çalışmada konunun daha etraflı iekilde incelendiğinde öncelikli kabul edilebilecek birçok önemli noktanın bulunduğu belirtmişlerdir. Bu çerçevede, en kapsamlı tanımıyla doğa koruma konusu ile enerji, sanayi, yerleşim, ulaşım, atık yönetimi, hizmet, tarım ve ormancılık sektörlerindeki AB politikalarının benimsenmesinin oldukça faydalı olacağını ileri sürmüştür.

Pamir N. (2005); yapmış olduğu çalışmada alışılmış enerji kaynakları ve teknolojik olarak geri kalmış doğal çevrede onarılamaz tahribatlara yol açmaması ve halkın en temel haklarından biri olan enerjiye erişiminin optimum şartlarda sağlanması için, "sürdürülebilir kalkınma" kavramı ortaya çıkmıştır. Buna orantılı olarakta gelişimini tamamlamış toplumlarda, yalnız enerji kaynağı teminini ve enerji üretimini temel alan planlamaların yerini, enerji-ekonomi-ekoloji dengesini (3E) dikkatle gözeten planlama yaklaşımı ile, jeopolitik gerçekleri dikkate alan ve

kaynak çeşitliliğini enerji güvenliği modellerinin oluştuğunu belirtmiştir. (Pamir, 2005).

Pamir, N. (2006); yapmış olduğu çalışmada 1995 yılında komisyon tarafından "AB için bir enerji politikası" konusunda yayınlanan Beyaz Kitapta, AB'nin enerji politikalarının uzun süreçli hedefleri yer almaktadır. Buna göre enerji politikası; birliğin ekonomi politikaları hedefleri için makul olmalıdır. AB'nin enerji politikası kapsamında hedeflenen bu amaçların tamamı enerji arzının ve güvenliğinin sağlanması amacıyla yapılmaktadır. Avrupa Komisyonu tarafından hazırlanan "Enerji temini güvenliğine dair yeşil kitap", AB'nin uzun süreçli stratejisini, genişleme hedefi açısından tanımlamaktadır. Bu belge, AB üyesi 15 ülkenin 2000 yılı için ithalat bağımlılığının ciddi seviyelere ulaştığını şu şekilde belirtmiştir; kendi enerji tüketimlerinin % 50'si kadar olup kalıcı etki yapacak önlemler alınmadığı takdirde 2030 yılında bu değerin % 70'e çıkacağı sonucunu ortaya koymaktadır diye belirtmiştir.

European Commission (2006b); yapmış oldukları çalışmada oluşturdukları Yeşil Kitap, dışa bağımlılığın önüne geçmek maksadıyla sistematik önlemler ve araçlar belirlemektedir. Bunun temel amacı; enerjinin geldiği ülkeleri ve tüketilen enerjinin çeşitliliğini arttırmaktır. Tüketilen enerji türlerinin zenginleştirilmesi, önce enerjinin verimli kullanımı çalışmalarıyla ve yeni enerji kuruluşlarının oluşturulmasıyla daha iyi düzeylere getirilebilir. Yeşil Kitap bu konuda özellikle AB çapında enerji tüketimindeki payları 2000 yılında % 6 olan ve 2010 yılına kadar payları % 12'ye çıkması ön görülen yenilenebilir enerjinin teşvik edilmesinin oldukça önemli olduğu tezini öne sunmuşlardır.

European Commission (2006 b); yapmış oldukları çalışmada AB'nin gelecekteki yirmi yıl boyunca yükselen enerji gereksinimine cevap verebilmesi için 2050 yıllarında bitmesi tahmin edilen petrol rezervlerine alternatif olarak altyapı yenileme faaliyetleri ile birlikte, yaklaşık olarak bir trilyon euro civarında yatırımın yapılması gerektiği, 8 Mart 2006 da yayımlanan "Yeşil Kitap Emniyetli, Rekabetçi ve Sürdürülebilir Bir Avrupa Enerji Stratejisinde" diye belirtilmektedir.

Güner ve Albostan (2007); yapmış oldukları çalışmada enerji problemlerinin çözümlerinde, en doğru enerji politikası ve stratejilerinin oluşturulmasında üniversite gibi akademik kurumlarında sürece dahil edilmesi önem arzettiğini belirtmiştir.

Bayraç H. N. (2009); yaptığı çalışmada Avrupa Konseyi Kasım 1983 yılında ilk kez AB'ye, kendi özel enerji politikası için yetki vermiştir. Bu tarihten itibaren AB içinde, enerji alanındaki tedbirler için birkaç yıllık çerçeve programları meydana getirilmiştir. Böyle bir çerçeve programında her üye için; enerji aktivitesinin artırılması, ithalata olan bağımlılığın azaltılması, yerli enerji kaynaklarının daha fazla kullanılması ve ileri seviyelerde olan yeni çevre dostu teknolojilerin teşvik edilmesi açısından müşterek görevler ve amaç projeksyonları belirlenmektedir diye belirtmiştir.

Bayraç (2009); yapmış olduğu çalışmada Türkiye'de güncel ve yeni enerji üretim metodlarından yararlanmak ve bu teknolojilerde kat edilen ilerlemeler yakından takip edilmesi, enerji yoğunluğunun azaltılması, verimli ve sürdürülebilir teknoloji oluşturulmasına katkıda bulunmak için, araştırma - geliştirme çalışmalarına ihtiyaç vardır diye belirtmiştir.

Bayraç (2009); yapmış olduğu çalışmada petrol ve doğal gaz üretimini yapanlar için iletim anlamında jeopolitik konumu itibariyle stratejik bir yere sahip olan Türkiye, gelecek yıllarda enerji pazarının merkezi olabilecek adaylardan biri olabilir. Bu nsebepten ötürü, petrol ve doğal gaz ithalatında arz güvenliği, kaynak çeşitliliği ve sürekliliğinin sağlanması ile enerji taşıma projelerinin geliştirilmesi Türkiye için çok büyük önem taşıdığını savunmuştur.

Tamzok (2012); yapmış olduğu çalışmada fosil yakıtlardan olan kömürün geleceği eskisine göre çok daha belirsiz görünmektedir fikrini ileri sürmüştür. Petrol, doğal gaz ve nükleer enerji gibi ezeli rakiplerinin yanında, yenilenebilir kaynakların rekabeti de, artık ciddi şekilde hissedilmeye başlandığını belirtmiştir. Son yıllarda görülen tüketim artışının devam etmesi durumunda, kömür

endüstrisinin, ciddi verimlilik artışlarına ve düşük emisyonlu teknolojilere oldukça ihtiyaç duyacağını belirtmiştir.

2.2. Çevre Politikaları İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Hızı ve büyüklüğü konusunda her ne kadar bilim çevrelerince ortak bir fikire varılamasa da iklimin değişmekte olduğu kabul edilmektedir. Bu değişimin bölgesel ve küresel çapta bir takım negatif etkileri vardır.

Nedenleri ve etkileri açısından küresel bir sorun olduğu kadar, aynı zamanda, uzun süreçli bir sorundur. Çünkü bugün için sera gazı salınımları ciddi miktarlarda düşürülse bile, mevcut sera gazı yoğunlaşma seviyesinin yüksekliği sebebiyle iklim değişikliğinin etkileri yıllarca devam edecektir. Gelecek on yıllarda küresel ısınmanın boyutuna ilişkin belirsizlikler olmasına karşın, son bilimsel göstergeler, bazı risklerin, bugün tahmin edilenden daha büyük olabileceğini göstermektedir.

Günümüzde dünyamızın temel aktörlerinden biri haline gelen AB, küresel boyutlu bir tehdit durumuna gelen küresel ısınma ve iklim değişikliklerine ilişkin önemli adımlar atmaktadır. AB bu bağlamda iklim değişikliklerine ilişkin hukuksal düzenlemeler getirmekte; bütün üye devletlerinin buna uygun düzenlemeler yapmasını istemektedir. Geçmiş yıllardan bugüne her ne kadar iklim politikaları kendi başına oluşturulmuş gibi görünsede, enerji ve iklim politikaları çoğulukla beraber ilerlemiştir.

İklim ve çevre çerçevesinde AB'nin mevzuatı oldukça verimli olup bu mevzuatta çoğunluğu direktifler şeklinde tasarlanmış olan, çevre kalitesinin sürdürülebilir şekilde korunması, kirlilik ve diğer etkinlikler, üretimin aşamaları ve işlem hakları gibi konular için oldukça geniş kapsama sahip önlemlerden oluşmaktadır (europe.eu.int.com).

Ikwue ve Skea (1994); yapmış oldukları çalışmada AB'nin hedeflediği iklim politikaları içinde karbon dioksit salınımının kontrole alınması ve azaltılması öncelikli bir konuma sahiptir. Karbon dioksit emisyonlarını kontrol altına almak

için AB, KP'den çok daha öncesinde harekete geçmiştir. Ekim 1990 yılında AB'ye üye ülkelerin çevre ve enerji bakanları, 2000 yılına kadar karbon dioksit emisyonlarını 1990 yılındaki seviyede tutma kararı aldıklarını iletmişlerdir.

Ekins (1994); yapmış olduğu çalışmada AB, küresel ısınma ile iklim değişikliği konularının ancak uluslararası düzeyde ortak çalışmalarla ve karşılıklı bilgi alışverişlerin yapıldığı bir ortamda çözümlenmeye başlayacağına inandığı için bu konuda öncülük etmek istemiştir. Bu nedenle 1 Ekim 1991 tarihinde Karbon Dioksit/Enerji Vergisi'nin Birlik genelinde uygulanmasını teklif ettiğini belirtmiştir. O zamandan bu yana artık ciddi atılımlar dünya genelinde niyet şeklinde beyan edilmesine rağmen henüz ülkeler bu konuda üzerlerine düşen bütün sorumlulukları yerine getirmemektedir. Buna örnek olarak 2016 yılında Paris anlaşmasına taraf olan ülkelerin niyetlerini beyan ettikten sonra, ABD gibi diğer dünya ülkelerinin politikalarında belirleyici rol oynayan bir ülkenin bu anlaşma sürecinde geri adım atması, bu konunun henüz istenilen düzeyde olmadığını gözler önüne sermektedir. Verginin uygulaması 1993 yılında ilk adımının atılması planlanmış, ancak belirli üye ülkelerin karşı çıkmasından sonra uygulamadan vazgeçilmiştir. Birleşik Krallık vergileme gibi bir alanda Avrupa Birliği'nin etkin olmamasını istiyorken, Yunanistan Karbon Dioksit/Enerji Vergisi emisyon azaltma yönüne doğru hedeflendiği için ve üretime dayalı ve enerji kullanan bütün dalları kapsayacağı için ekonomik ve finansal gelişiminin olumsuz etkileneceğini savunmuştur.

Pearce ve Turner (1995); yapmış oldukları çalışmada KP'nin 17. Maddesinde emisyon ticaret sistmlerine değinilse bile, bir çeşit politika aracı olarak farklı formasyonlarda çevrenin korunması amacı ile alınan önlemler içinde KP'nin oluşturduğu tarihten daha önce uygulamada yer aldığını belirtmişlerdir. Yabancı dilde 'trade systems ya da trade permits' olarak bilinen ve kirlilik hakkının ticaretine dayanan sistem ABD'de ekonomik bir araç olarak 1977 yılından beri uygulanmaya başlanmıştır.

Bayraç, H. N. (1999); yaptığı çalışmada çevre faktörünün bir çok alanda olduğu gibi enerji politikalarındaki belirleyici faktör olduğuna değinmişlerdir. Fosil kaynaklı enerji tüketimi, çevre kirliliğine neden olmaktadır. Ülkeler, bu problemi ortadan kaldırabilmek amacıyla biryandan çevreyi koruma amaçlı kanunlar ve yaptırımlar, uluslar arası anlaşmalar imzalanmalıdır diğer taraftanda çevre dostu yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmek zorunda olduklarını savunmuştur.

Özsabuncuoğlu, İ. H. ve Uğur, A. A. (2005); yapmış oldukları çalışmada ekonomik olarak yenilenebilir kaynaklar rekabet gücüne sahip olmasa da, yenilenebilir enerjinin teşvik edilmesi kaynak çeşitliliği bakımından, bu alanda gün geçtikçe ön plana çıktıklarını dile getirmişlerdir. Yenilenebilir enerjiye yönelmenin altında yatan nedenlerden biride 1970-1980 yıllarda yaşanan petrol krizleri, dünya genelinde bu kaynağa bağlı olarak enerji üreten bütün ülkeleri yenilenebilir enerjiye yönlendirdiklerini belirtmişlerdir.

EMO, (2005); yapmış oldukları çalışmada son yıllarda çevre kirliligi ve bununla beraber dünyamızın fosil yakıt rezervinin hızla azalması gibi sorunlar bilim çevrelerini alternatif enerji kaynaklarının ve enerjinin verimli kullanılmasının kaynaklarının araştırılmasına yönelttiğini belirtmişlerdir. Gerek ‘KP’ kapsamında gerekse ‘Johannesburg Sürdürülebilir Kalkınma Dünya Zirvesi’ değerlendirmelerinde yenilenebilir enerji kaynaklarının ayrı bir öneme sahip olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Kadıoğlu, (2007); yapmış olduğu çalışmada Türkiye uzun süre İklim Degisimi Çerçeve Sözlesmesi’ni kabul etmemiştir. Bu sözleşmeyi imzalamamakta Türkiye hem haklı hem de kusurludur. Türkiye haklıdır çünkü bu sözleşmede OECD üyesi olarak gelişmesini tamamlamış ülkeler arasında gösterilmiştir. Böylece, gelişmekte olan bir ülke olarak Türkiye, sözleşmeden dogan ABD ve Avrupa’nın zengin sanayi ülkelerine denk yükümlülükleri yerine getiremeyecegi kaygısıyla, bu sözleşmeyi imzalamamıştır. Türkiye kusurludur çünkü işi başından itibaren takip etmemiştir ve işin başında Ek-I ve Ek-II tarafları gelişmiş ülkeler grubuna konulmayı engelleyememiştir.

Sonrasında Türk hükümetinin yoğun itirazlarıyla 2001 yılının 29 Ekim-6 Kasım tarihlerinde Fas'ta yapılan toplantıyla konu görüşülmüş ve hata giderilmiştir. BM'nin ilgili komisyonuna gönderilen yazıyla ve formalitelerin giderilmesiyle Türkiye 24 Mayıs 2004'te 'BMİDÇS'nin 189. ülkesi olarak yerini aldığını belirtmiştir.

EEA (2007); yapmış oldukları çalışmada bazı ülkelerin Karbondioksit/Enerji vergisi'nin ekonomilerini kısıtladığı ve sanayi gelişimine zıt yönde etkisi olmasından dolayı karşı olması, AB'nin karbon dioksit emisyonunu kontrole alıp, azaltma yönündeki kararlılığına tesir etmemiş ve bununla beraber birlik çapında uygulanabilecek buna benzer veya daha efektif olan başka politika arayışlarının devam ettiğini belirtmişlerdir. Altıncı Çevre Aksiyon Programı, küresel ısınma sonucu oluşan iklim değişikliğinin başta gelen bir çevre problemi olduğunu öne sürmüş ve AB'nin karbon dioksit emisyonunda amaçlamış olduğu düşüşü sağlayabilmesi için AB çapında faaliyete alınacak emisyon ticareti mekanizmasının, ABD'nin de yaptığı gibi belirlenen hedefe ulaşmakta kullanılabilecek ekoomik bir kaynak olabileceğine işaret etmiştir. 2002/358/EC sayılı Konsey kararı ile Avrupa Birliği KP'yi onaylamıştır. Burdan çıkarılacak anlam, AB'ye üye olan ülkeler KP ile birlikte belirlenen hedefe uymak durumundadır. Hatta AB, KP ile belirlenen amaçtan çok daha iddialı bir amaç ortaya koymuştur. 2004 ve 2006 yıllarında gerçekleşen genişlemeden önce üye olan 15 ülke kümilatif sera gazları salımlarını 1990 yılı seviyesinden % 8 aşağısına çekmeyi amaçladıklarını ileri sürmüştür.

Güldoğan (2007); yapmış olduğu çalışmada etkilerini artık günümüzde yaşamaya başladığımız iklim değişikliğine karşı acil önlemler alınması gerektiğini belirtmişlerdir. İklim değişikliği konusunda dünya çapında ortak bir irade ile önlemlerin alınmasında en istekli taraf hiç şüphesiz AB'dir. İlk kurulduğu zamanlarda çevre alanında bir faaliyeti bulunmayan AB, zaman geçikçe güçlü bir çevre politikası oluşturmuş, 1980'li yıllardan sonra iklim sorunlarına deyinmeye

başlamıştır. Böylece AB'nin iklim politikasının uluslararası gücü haline geldiğini belirtmiştir.

Yorkan (2009); yapmış olduğu çalışmada AB'nin kendi enerji politikası için ortaya koyduğu hedefler Türkiye'nin enerji alanıma hem pozitif hem de negatif etkisi olduğunu belirtmiştir. Türkiye'nin AB enerji iç pazarına uyum kapsamında başlattığı reform süreciyle enerji sektörümüzün daha şeffaf olması ve fiyatların daha makul bir rekabet ortamında belirlenmesi yönünde çabaların çoğalmasına, enerji kurumlarımızın yeniden yapılandırılmasına, bağımsız olarak çalışan ve denetleme yetkisine sahip olan EPDK'nın kurulmasına, enerji üretiminde ve tüketiminde verimliliğinin ve tasarrufunun arttırılmasına, enerji ile ilgili alt yapıların güncellenmesi ve yenilenmesi yönünde modernizasyon için yatırımlar yapılmasına, acil durumlar için stok tutma mekanizmasının geliştirilmesine, yenilenebilir enerji kaynakları alanında ilerlemeler kaydetmesine ve kayıp-kaçak oranlarının düşürülmesine katkı sağlamaya başlamıştır. Ayrıca AB'nin enerjide ülkemiz gibi yüksek oranda dışa bağımlı olması Türkiye için ayrı bir avantaj olarak bakılmalıdır. Her iki tarafın enerji arz güvenliği politikalarını yakınlaştıran bu durum Türkiye'nin jeopolitik konumu itibari ile aynı zamanda bölgesinde enerji hub'ı olmak isteme hedefine ulaşmasına katkı sağlayacaktır. Öte yandan, sanayi gelişimini tamamlamayan Türkiye'nin Kyoto KP'ye üye olması her ne kadar çevre konusundaki politikalar ile ilgili önemli olsa da, Türkiye sanayisinin bundan olumsuz etkilenebilecği ihtimalinin de göz ardı edilmemesi gerektiği tezini savunmuştur.

Güler (2012); yapmış olduğu çalışmada Dünya'da meydana gelen ekonomik krizler ile enerji ve emisyon salınımları arasında doğrudan bir ilişki olduğunu belirtmiş bunu da aşağıda Çizelge 1'deki IMF raporuna göre krizlerin olduğu zamanlarda enerji tüketiminin azaldığı dolayısıyla emisyonlarında azaldığını çizelgede göstermiştir.

Çizelge 2.1. Dünyadaki önemli petrol krizleri

Dönem	Olay	Darlma yılları	Daralmanın sınırı
1970'ler	İlk petrol krizi	1974-1975	OECD ülkelerinin çoğu ve bazı OECD ülkeleri
1980'ler	İkinci petrol krizi	1980-1982	Küresel daralma
	İlk körfez savaşı	1992-1993	Küresel daralma
1990'lar	Asya mali krizi	1998	Japonya, Güney Kore ve Endonezya gibi Asya ülkeleri ile birlikte Rusya
2000'ler	9-11 ve ikinci Irak savaşı	2001-2002	Yalnızca bazı ülkelerde yaşanan krizler
	Küresel kredi krizi	2009	Çin ve Hindistan dahil ülkelerin çoğunda yaşanan küresel kriz

Tunç (2012); yapmış olduğu çalışmada iklim üzerindeki değişiklik, artan iklim dengesizlikleri ile hayatımızı etkilemeye devam edecektir. Hava durumundaki aşırı değişimler Türkiye gibi komplike bir iklime sahip yerde önümüzdeki yıllarda çok daha fazla etkili olacağını belirtmiştir ve bununla beraber son 150 yılın en sıcak dönemlerinin 2009-2009 yılları arasında gerçekleştiğini belirtmiştir. Bu yüzden yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretimine özellikle daha fazla yatırımın ve ilgilin gösterilmesigerektiğini belirtmiştir. Bu kaynaklar arasından en çok solar eneji üzerinde duran Tunç. Bu kaynağın oldukça bol miktarda enerjiye sahip olmasından ötürü kullanımının hem akılcı hemde çevreci olacağı görüşündedir.

Eurogas (2017); yapmış oldukları çalışmalarda iklim değişikliğinin günümüzde en büyük politik problemlerden biri olduğunu belirtmişlerdir. İklim değişikliği alanında çalışan bilim insanlarının küresel ısınınmanın 2 ^{o}C dolaylarında tutmanın tek yolunun salınan emisyonların %50 oranında azaltılması gerekliliğini savunmaktadırlar. AB kendisine verdiği taahhütlerde genel anlamda

emisyonlarını 1990 yılına kıyasla, %20 oranlarında azaltacağını taahhüt emiştir. Doğal gaz bu iddialı oranı yakalamak için ve olası iklim değişikliklerini azaltmak için önemli bir rol oynayabileceğini ileri sürmüşlerdir.

Aynı zamanda doğalgaz yakıldığında diğer enerji kaynaklarına kıyasla %50 daha az Karbondioksik (CO_2) ve daha düşük oranlarda Azotoksit (NO_X), Kükürtdioksit (SO_2) ve partikül maddeler açığa çıkmaktadır diye belirtmişlerdir.

Doğal gaz aynı zamanda yenilenebilir enerji kaynakları ile beraer kombine halde kullanılabilecek bir yakıt olma özelliğine sahiptir.

Yapılan bütün çalışmalardan da görüleceği üzere tarihleri farketmeksizin belli başlı konular üzerinde tekrarlı bir şekilde dönmektedir. Asıl hedef enerjini üretilmesi ve bu süreçte bazı kesimler için çevresel kaygılar ön plandayken bazı kesimlerde ne kadar enerjinin üretildiği daha önemli ama sonuç olarak günümüze baktığımızda bizden kaynaklı Dünya'nın rejimi bir şekilde farklı bir hal alış durumda. Özellikle doğanın verdiği sinyaller 1970'li yıllardan sonra ciddiye alınıp çalışmalar başlamıştır. Bunun bir diğer sebebide o yıllarda oluşan petrol krizi insanların enerji ihtiyacını karşılamak için başka kaynaklara yönelmelerine sebebiyet vermiştir. Tüketici olmak ve ihtiyacı kadar enejiyi kullanmak arasındaki fark iklim rejimi üzerinde de asıl belirleyici etkiyi gösteren etmen oluyor. Sonuç olarak yukarıda da belirtildiği gibi "enerji" ve "iklim" birbirinden bağımsız olamayacak iki kavram olmuştur durumdadır.

3. ENERJİ VE İKLİM POLİTİKALARI

İnsan hayatının vazgeçilmez bir unsuru olan enerji, geçmiş zamanlarda olduğu gibi günümüzde de dünya gündeminde bulunan ana konuların başında yer almaktadır. Enerji direkt ülkelerin ekonomik olarak gelişiminde, dolayısıyla toplumsal refahın artırılmasında vazgeçilmez bir faktör olmaktadır. Dünyadaki enerji türlerinin kökeni olarak güneş enerjisi gösterilmekte, diger enerjiler ise güneş enerjisi kökenli, 'dönüşüm enerjileri' olarak tanımlanmaktadır. Tüm yenilenebilir enerjiler ve hatta fosil yakıtlar enerjilerini güneşten sağlamaktadır (TMMOB, 1997).

Enerji ile ilgili alınan kararlar, genel ekonomi politikalarının amaçlarına ulaşılması ve çevre üzerinde önemli bir etkisi olduğundan, enerji politikası, genel iklim politika dallarından biri olarak kabul görmektedir. Günümüzde artık çok boyutlu ve oldukça karmşık bir hale gelmiş olsa da, geniş kapsamlı bir enerji politikasının üç temel boyutu olan ***ekonomi, teknoloji*** ve ***kurumsal*** yapılardır. Bir enerji politikasının faaliyete başarılı bir şekilde geçirilebilmesi için, değişikliklere uyum kapasitesi esnek olan kurumsal yapının olması gerekmektedir.

Geçmişten günümüze kadar "enerji" ve "iklim" kavramı üzerine sayısız görüş ve çalışmalar yapılmıştır. Bu yapılan bütün çalışmalar ve tartışmaların temel hedefi insanların kendi menfaatleri doğrultusunda politakalara yön vermek istemeleriydi. Fakat zamanla gözardı edilemeyecek faktörler ortaya çıkınca onlarla uyum içerisinde bu politikalara şekil verildi. Bu politikalar için oldukça çeşitli görüşler ortaya atılmış olup hepsinin kendisine göre olumlu ve olumsuz tarafları mevcuttur.

Her ne kadar, fosil kaynaklar enerjiye dönüşüm sürecinde saldıkları emisyonlar, çevre kirliliği açısından değişen oranlarda zararlı ise de; gerek enerji üretiminin yanı sıra sanayi hammaddesi olarak da yaşamsal hasasiyet arz etmesi, gerek alternatif kaynakların bu kaynakları ikame etme olanaklarının çok kısa

sürede mümkün görünmemesi gibi nedenlerle, önümüzdeki on yıllarda da dünya enerji tüketiminde belirleyici olacaktır.

Bugün varılan noktada, özellikle kömür ve petrole dayalı birincil enerji kaynaklarının kullanımı, dünyanın dogal kaynaklarının % 30'unu, ormanların %12'sini, okyanuslardaki biyolojik çesitliligin % 33'ünü; tatlı sulardakinin ise % 50'sini yok etmistir. Bahsedilen enerji kaynaklarının bir diger olumsuz yönü, yenilenemez olmalarıdır. Gerek Kyoto Protokolü ve gerekse Uluslararası Enerji Ajansı, hem gelismis hem de gelişmekte olan ülkelerin ortak bir çatı altında toplanarak, dünyanın enerji sorununu "temiz enenerji" yoluyla sonuca kavuşturma girisimlerinin bir sonucudur (Kum, 2009).

Ülkenin enerji ihtiyacının karsılanmasıyla ilgili politikalar tespit edilirken; dışa en az bağımlı temiz ve yenilenebilir kaynakların kullanılmasına öncelik verilmesi, kurulacak tesislerin çevreye vereceği etkilerin mutlaka dikkate alınması, bunların insan saglıgına ve çevreye verebilecekleri zararlar ve bu zararların giderilmesi maliyetlerinin, ölçülmesi gerekir (TMMOB, 1997).

Özellikle gelişmiş ülkelerin genel enerji politikalarına baktıgımızda da benzer bir yapı karsımıza çıkmaktadır. Enerji çesitliligine dayanan, yenilenebilir enerji konusuna gittikçe daha büyük önem veren ve bunu doğa elveriş sağladığı müddetçe sürdürülebilir kılan ve enerji arzının sağlanmasının devamlılıgını saglayan aktif bir politika izlemektedirler. Enerjiye yatırımlarına ayrılan payın her geçen gün arttıgı, daha bağımsız bir enerji politikası oluşturulabilmesi açısından Ar-Ge yatırımlarına verilen önemin gittikçe önem kazandıgı bir ortamda ülkemizinde daha yapıcı ve aktif bir politika izlemesi dünyadan geri kalmamamız ve geleceğimizi ipotek etmememiz açısından hayati derecede önemlidir.

3.1. Enerji Politikaları

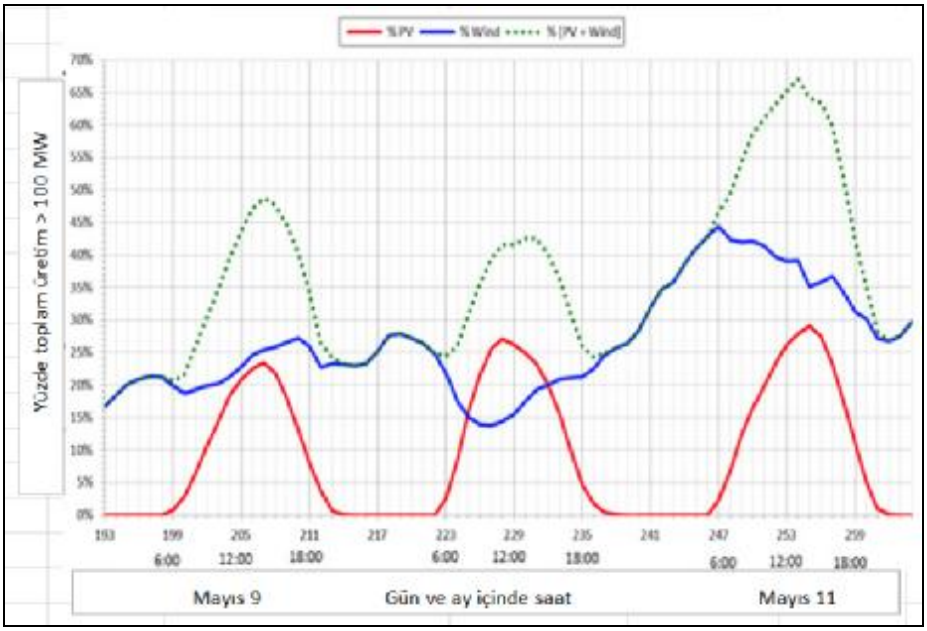
Enerji politikası ihtiyaç duyulan enerjinin istenilen ekonomik gelişmeyi gerçekleştirecek, sosyal kalkınma projelerini destekleyecek ve yönlendirecek şekilde zamanında, güvenilir, yeterli ekonomik koşullarda ve çevresel etkileri de

göz önüne alınarak sağlanması gerekmektedir. Aynı zamanda temiz ve yenilenebilir yakıtlar olması sebebiyle güneş, rüzgar ve jeotermal kaynaklarına geleceğin enerji kaynakları olarak görülmektedir. Günümüzde yenilenebilir enerjilerin sürekli ve aktif biçimde kullanımını engelleyen bazı ekonomik, teknik ve kurumsal sorunlar bulunmaktadır. Bu sorunların en başında; iletişim ve kurulum giderlerinin fazlalığı, üretimin mevsimsel değişimlerden ve iklim şartlarından kaynaklı kesintili oluşu ve depolama sıkıntıları yer almaktadır.

2050 yılı itibariyle, fosil kökenli enerjinin sadece % 10'unun nükleer enerjiden karşılanması durumunda bile, yaklasık olarak 1000 tane yeni nükleer santralin tesis etmek gerekmektedir. Oysa bugün bile dünya genelinde 436 nükleer santral vardır. 1000 yeni santralin tesis edilmesi mümkün olsa dahi yapımı onlarca yıl sürecektir. Bu kadar çok sayıda santral kurulunca da uranyum rezervlerinin hızla tükenecegi söylenilmektedir. Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı'nın da (IAEA) söylenildiği gibi, küresel ısınma ve iklim degisikligini ilan etmek için hızla müdahale edilmelidir ama nükleer enerjinin bu hızla yaygınlaştırılmasına imkânı yoktur. Çünkü bir nükleer santralin tesis edilmesi ve ilk elektrigi üretmeye baslaması en az 10 yıl sürmektedir (IAEA, 2008). Bunlarla birlikte, nükleer santralin kurulması ve ömrü bittiğinde tesisin sökülmesi, diğer enerji kaynaklarıyla karşılaştırıldığında bayağı maliyetlidir.

Bütün bu gelismeler ve gelecekle ilgili endişeler, dünyadaki alternatif enerji arayıslarını yenilenebilir enerji kaynaklarına yönlendirmeye baslamıstır. Yenilenebilir enerji kaynagı, "doganın kendi döngüsü içinde, bir sonraki gün değişmeyecek enerji kaynagı" olarak belirtilmektedir. Tanım geregi; konvansiyonel enerji kaynakları, birer yenilenebilir enerji kaynagı olarak degerlendirilmemektedir. Bundan dolayı, dünyanın en azından yakın gelecekteki enerji arzusunu yerine getirme konusunda, yenilenebilir enerji kaynaklarının umut verici bir gelişme katediyor olması; bu alana yönelik politikalara ve faaliyetlere hız kazandırmaya baslamıstır.

Geçmişte yenilenebilir enerji kaynakları, mevcut diğer konvansiyonel kaynaklarla finansal açıdan rekabet edecek düzeyde ve teknolojileri içermeselerde, en başta AB olmak üzere, hem sürdürülebilir temiz enerjinin özendirilmesi, hem de enerji anlamında hammade çeşitliliği açısından, enerji politikalarında zaman geçtikçe ön planda belirtilmektedir. Avrupa'da enerji piyasısının öncülerinden olan Almanya günlük enerji talebinin %74'lik kısmını yenilenebilir (rüzgar ve günş ağırlıklı) enerjiden sağlayarak bir rekora imza attı (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Almanya'da rekor olan yenilenebilir enerjiden elektrik üretimi (enerjienstitusu.com)

3.1.1. AB'nin Enerji Politikasının Temel İlkeleri

Ekonomik, çevre açısından sürdürülebilir ve güvenli bir enerji politikası AB enerji politikasının temel amaçlarını oluşturmaktadır. Bu nedenle, AB'nin enerjinin temel boyutları açısından geliştirme çabası içinde olduğu enerji politikalarının üç ana başlık altında toplamak mümkündür.

- Enerji arzı güvenliği; AB'nin enerjinin fiziksel boyutu itibarıyla özellikle fosil yakıtlar nedeniyle kendisine yeterli olmayışı, AB enerji politikalarında enerji arzı güvenliğini önemli bir konu haline getirmektedir.
- Çevre konusu ve küresel iklim değişikliği; özellikle küresel iklim değişikliği konusunda sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik çabalar AB açısından önem arz etmektedir. Bu açıdan Kyoto Protokolü ile ilgili süreçlerde AB'nin önemli derecede etkin olduğu görülmektedir.
- Rekabet gücü; AB'nin enerji kaynakları konusunda ithalata olan bağımlılığı, özellikle fosil yakıtlarla ile ilgili fiyat artışlarının AB ekonomisi için önemli bir konu haline getirmektedir.

AB tarafından enerji politikasının temel hedefleri haline getirilen ilkeler, Türkiye'nin de temel politika hedefleri arasında yer almaktadır. IX. Kalkınma Planı'nda, ekonomik ve sosyal kalkınmanın ihtiyaç duyduğu enerjinin sürekli, güvenli ve asgâri maliyetle temini, temel amaçlar olarak kabul edilmektedir. Enerji talebinin karşılanırken, çevreye verilen zararların minimum düzeyde tutulması, enerjinin, üretiminden tüketimine kadar en verimli ve tasarruflu şekilde kullanılması gerekliliği üzerinde durulmaktadır. Belirlenen ilkeler açısından Türkiye'nin enerji politikasının, enerjinin temel boyutlarını göz önünde bulundurmayı amaçladığını söylemek mümkündür.

3.1.2. Türkiye'nin Enerji Politikaları

Günümüzde kullandığı enerji kaynaklarından büyük bir çoğunluğunu ithal etmekte olan Türkiye'de geçerli enerji politikaları, dünya enerji sektörünün genel yapısından büyük ölçüde etkilenmektedir. Türkiye'de doğal yapıya ve jeolojik yapıya bağlı olarak, hemen her çeşit enerji kaynağı var olmakla birlikte, linyit dışında kullanılan fosil kaynakların rezervleri az ölçüde ve üretimleri de oldukça alt seviyededir.

Türkiye, göreli olarak dünya ortalamalarının altında enerji tüketim değerlerine sahip olmasına karşın, birincil enerji tüketimi hızla artan bir ülkedir. Türkiye'de kullanılan birincil enerjinin %33,4'ü doğal gaz, %32,1,'i kömür, %274,7'si petrol ve % 9,8'i yenilenebilir ve hidroenerji kaynaklarından karşılanmaktadır. Bu enerjileri kullanan sektörler ise %43,8'i elektrik üretiminde, %20,2'si ulaşımda, %18,6'sı konut ve ticari alanda geriye kalan %16,2'lik kısım da sanayide kullanılmaktadır. Enerji tüketiminde ithalatın payı %85 düzeylerindedir. Enerji açısından yüksek orandaki dışa bağımlılığın yanı sıra, doğal gaz ithalatının %70'i Rusya Federasyonundan yapılmaktadır ve bu durum da, enerji güvenliği açısından önemli sıkıntılara neden olmaktadır. Dünya'da ise birincil enerjinin kullanım miktarı 1990 yılında 8779 MTEP, 2013 yılında 12873 MTEP, 2017 yılında 15700 MTEP ve 2020 yılında 17500 MTEP olması öngörülmektedir (Yılmaz, 2015).

Enerji ihtiyacının % 80'inden fazlasını ithal eden Türkiye'nin, petrol fiyatlarını etkileyecek her türlü gelişmeyi yakından izlemesi gereklidir. Türkiye'nin yılda yaklaşık 170 milyon varil petrol ithal ettiği düşünüldüğünde fiyatlardaki her 1 dolarlık artış, petrol ithalatının bedelini 170 milyon dolar arttırmakta ve dolayısıyla, cari açık üzerinde olumsuz etki yaratmaktadır.

Türkiye'de 2007 yılında petrol tüketimi 31.1 milyon ton (dünya petrol tüketiminin % 0.8'i), doğalgaz tüketimi 35.1 milyar metreküp (dünya doğalgaz tüketiminin % 1.2'si) olarak gerçekleşmiştir. Türkiye'nin enerji tüketiminin yıllık % 6,8 artış hızı ile 2010 yılında 171,3 milyon ton eşdeğeri petrole (TEP), 2020 yılında ise 298,4 milyon TEP'e ulaşacağı tahmin edilmektedir (IEA, 2006).

Stratejik bir geçiş ülkesi olan Türkiye, aynı zamanda enerji pazarı olmaya aday bir ülkedir. Bu nedenle petrol ve doğalgaz ithalatında kaynak çeşitliliği, arz güvenliği ve sürekliliğinin sağlanması açısından, geniş kapsamlı enerji taşıma projelerinin geliştirilmesi Türkiye için büyük önem taşımaktadır (Ültanır, 1998, 169-177). Orta Doğu ve Hazar Bölgesini, Akdeniz ve Avrupa'ya bağlayan hemen hemen tüm kara ve deniz güzergahları Türkiye'den geçmektedir.

AB Müktesebatının Üstlenilmesine İlişkin Türkiye Ulusal Programında, Türkiye'nin enerji alanındaki politikalarının amaçları büyük ölçüde AB amaçları ile orantılı olduğu ve enerji çeşitlendirmesi, arz güvenliği, piyasa prensipleri ve çevresel kurallar ile verimliliğin daha da yükseltilmesi gerektiği yer almaktadır.

Ülkemiz sahip olduğu boru hatlarının dışında, aşağıda belirtilen projelere de dahil olmuştur. Bakü - Tiflis - Ceyhan (BTC) Ham Petrol Boru Hattı, İran - Türkiye Doğalgaz Boru Hattı, Kerkük - Yumurtalık Ham Petrol Boru Hattı, Azerbaycan-Türkiye Doğalgaz Boru Hattı Rusya-Türkiye Batı Doğalgaz Boru Hattı, Mavi Akım Doğalgaz Boru Hattı, Türkiye-Yunanistan- İtalya Doğalgaz Boru Hattı (Türkiye ile Yunanistan arasında boru hattı yapılmaktadır), NABUCCO Doğalgaz Boru Hattı (proje aşamasında), Türkmenistan – Türkiye Doğalgaz Boru Hattı (proje aşamasında), Irak-Türkiye Doğalgaz Boru Hattı (proje aşamasında) (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Türkiyede'ki doğal gaz hatları (ETKB, 2017)

Bu boru projelerinin tamamlanmasıyla Türkiye, enerji ihtiyacının gün geçtikçe arttığı bu dönemlerde yakın zamanda Doğu-Batı Enerji köprüsü olmasıyla birlikte, Kuzey-Güney Enerji Koridoru olmaya adaydır. AB ülkelerini enerji sorunlarında ve krizinden çıkaracak önemli bir ülke konumuna gelecektir. Böylece AB ile kurulacak enerji ortaklıkları ve politikaları açısından Türkiye'nin önemini daha da arttıracaktır. Aynı zamanda bu durum üyelik sürecinde de etkili olabilecek durumdadır. Görüldüğü gibi enerji konusu başlı başına bir ihtiyaç olmak dışında ülkelerin birbirlerine karşı politikalarını veya yaklaşımlarını bile etkilemektedir.

Bu yönde, enerji arz güvenliğini esas alan Türkiye enerji politikasındaki temel amaçlar şunlardır;

- Ülke içinde yerli kaynaklara ağırlık verip kaynak çeşitliliğini sağlamak,
- Enerji arzındaki payda yenilenebilir enerji kaynaklarının etkinliğini arttırmak arttırmak,
- Enerji verimliliğini yükseltmek,
- Tam serbest piyasa koşullarına ulaşarak yatırım ortamını iyileştirmek,
- Petrol ve doğalgazdaki kaynak çeşitliliğini sağlamak, ithalattan kaynaklanan risklere karşı tedbir almak,
- Enerji alanında bölgesel işbirliği ile Türkiye'yi enerji koridoru ve terminali haline getirmek,
- Enerji faaliyetlerinin çevresel hassasiyetler dikkate alınmak suretiyle yürütülmesini sağlamak,
- Doğal kaynakların ülke ekonomisine katkısını arttırmak,
- Endüstriyel hammadde, metal ve metal dışı madenlerin üretimlerini arttırarak yurt içinde değerlendirilmesini sağlamak,
- Maliyet, zaman ve miktar açısından enerjiyi tüketiciler için ulaşılabilir hale getirmek.

Sıralanan hedefler gözlendiğinde Türkiye'nin enerji politikasının da enerji kaynaklarında ki çeşitlilik, çevresel anlamda duyarlılık ve uygun rekabet ortamını oluşturacak yapı temelleri üzerine oturtulduğu görülmektedir. Enerji ithalatından doğacak riskleri önlemeye yönelik tedbirler almak da Türkiye'nin zorunlu rotasıdır. Zira, halihazırda enerji ihtiyacının çok büyük oranını dışarıdan tedarik etmektedir (Ulutaş, 2008).

Sadece doğalgaz ihtiyacının %65-70'ini Rusya'dan ithal eden Türkiye'nin enerji güvenliği açısından sorunlar yaşaması ve buna yönelik önlemleri de bir politika olarak benimsemesi doğal olmakla beraber böyle bir politikayı daha verimli kılacak şekilde oluşturması gerklidir (enerji.gov.tr).

Gelişimi devam etmekte olan bütün ülkelerde olduğu gibi Türkiye'de de ekonomik gelişmeye orantılı biçimde enerjideki tüketim artış göstermektedir. Buna karşın, talepteki artışı karşılayacak arzın olmaması Türkiye'nin enerjide yabancı ülkelere bağımlı konumunu devam ettirmektedir. Bu durum şaşırtıcı olmamakla beraber, insan eliyle artırılabilecek enerji kaynaklarının çeşitlendirilmemesi, tüketicileri kaynakları sınırlı olan ve birgün tükeneceğini herkesin bildiği kaynakların tüketimine yöneltecek, bu da ihtiyacı doğrultusunda tüketim ihtiyacını karşılayacak derecede fosil kaynağı olmayan ülkeleri dış dünyaya bağımlı hale getirecektir.

2017 yılındaki oranlara göre, Türkiye'nin enerji tüketiminin mevcut durumda büyük oranla fosil kaynaklar üzerinde yoğunlaştığını göstermektedir. Kurulu güç grafiğinde ilk sırada hidrolik kaynaklar bulunmakta, hemen arkasından linyit ve taşkömürü, sonrasında petrol gelmektedir. Fakat, Çizelge 3.1'de de görüldüğü gibi, yenilenebilir kaynaklara doğru ilerleme oranındaki yüksek artış iyi politikaların oluştuğu sinyallerini vermektedir. Bu durum, enerji politikasının daoğayla barışık olan kaynaklara yönelerek çeşitliliği arttırmaya gayret edildiğinin açık göstergesidir. Bu da, Türkiye'nin geçmişten bu güne hem Kyoto Protokolü (COP3) gibi uluslararası anlaşmalardan çıkan kültüre sahip olduğunu, hemde 2016 yılında gerçekleşen Paris İklim Zirvesinde (COP21) taahhüt ettiği değerlere

ulaşmak için çaba gösterdiğini ortaya koymaktadır. Şüphesiz ki bu durum, günümüz şartlarında enerjiye olan talebin yüksek olmasından ötürü yenilenebilir kaynakların yeterli olmayacağını göstermekle beraber fosil yakıtlara kesinlikle ihtiyaç duyduğumuzu da gösterir niteliktedir.

Nitekim COP 21, emisyonların azaltılması amacıyla enerji verimliliği ve yenilenebilir kaynaklara olan yatırımların arttırılması hedefine dayansa bile enerji üretim oranlarının önümüzdeki yıllarda da fosil yakıtlara duyduğumuz ihtiyaçtan dolayı ve teknolojik olarak avantajlı olmalarından dolayı fosil kaynaklarda bir azaltım olmayacağı öngörülmektedir (Uyanık, 2016).

Çizelge 3.1. Türkiye Kurulu Gücün Kaynaklara Göre Dağılımı (TEİAŞ, 2016)

Kaynaklar	**Kurulu Güç - 2016 sonu**	**Kurulu Güç - 2017 ikinci çeyrek sonu**
	(MW)	**(MW)**
Hidrolik	26.681,10	27.043,60
Doğal Gaz	22.156,10	22.640,50
Taş Kömürü + Linyit + Asfaltit (Yerli)	9.842,40	9.872,60
İthal kömür	7.473,90	7.473,90
Rüzgar	5.738,40	6.140,10
Çoklu yakıtlar (Katı + Sıvı), (Sıvı + Doğal Gaz)	3.354,00	3.354,00
Sıvı yakıtlar (Fuel Oil + Diesel + Naphtha + LNG)	667,1	667,1
Yenilenebilir + Atık + Atıktan çıkan gaz + Pirolitik yağ	467,4	495,6
Jeotermal	820,9	860,8
Güneş	832,5	1.362,60
TOPLAM	78.033,70	79.910,80

Çizelgedan da anlaşılacağı üzere Türkiye enerji çeşitliliği olarak zengin bir yere sahiptir ve önceki yıllar ile kıyas yapıldığında yenilenebilir kaynaklara yapılan yatırımlar ve bu alanda ki ilerlemeler iyi yönde ilerlediğimizin göstergesidir. Buna rağmen Türkiye mevcutta enerjisini sağladığı ana kaynaklardaki teknolojilerde gelişme ihtiyacı duymaktadır. Bunun sebebi zamanında kurulan santrallerin çok eski olması ve verimliliklerinin düşük olmasından kaynaklanmaktadır.

Bu anlamda da temiz kömür teknolojilerindeki gelişmeler fosil yakıt kullanan santraller için oldukça önem taşımaktadır. Bu gelişmeler hem emisyonların azaltılması hemde verimliliğin artması konularında büyük önem taşımaktadır. Bu durum gelecekte fosil yakıtların her zaman emre amade şekilde tutulmaları için ekstra bir seçenek doğurabilir. Sonuç olarak yenilenebilir kaynaklar için teknoloji ne kadar gelişse bile iklim ve doğa koşullarına bağlı olduğu için ve enerji üretimi hiçbir zaman ihtimaller üzerinden yürümediği için her zaman bir yedek planın olması gerekmektedir (Uyanık, 2017).

3.1.3. Avrupa Birliğinin Enerji Politikaları

Avrupa Birliği'nin enerji kapsamında uzun dönemde aktif bir şekilde birlikte çalışabileceği ülkelerin en başında Rusya Federasyonu gelmektedir. Rusya'ya ithalat açısından gün geçtikçe yükselen bağımlılık, fiyat dengesi ve arz güvenliği açısından tedirginlik yaratmakta ve Avrupa Birliği komisyonu, birlikte bulunmayan yani üye olmayan ülkelerden ithalatın, kümülatifdeki payının % 30'u geçmemesi hususunda üyelerini uyarmaktadır. AB enerji erişimi ve tüketimi alanlarındaki güvenliği yükseltebilmek, kaliteyi arttırmak ve fiyatları makul seviyede tutmak adına rekabeti arttırmak ve sürdürülebilir bir kalkınma oluşturma hedefiyle, tek Avrasya enerji pazarı oluşturmayı amaçlamaktadır. Bunun için de "Çoklu Boru Hatları Politikası" takip ederek, enerji ithalâtında kaynak çeşitliliği oluşturmayı düşünmektedir. Bu yüzden, günümüzde enerji talebinden doğan ihtiyacının büyük çoğunluğunu karşıladığı Rusya ve Kuzey Afrika ile birlikte, gelecekte kesinlikle Orta Asya ve Hazar kaynaklarına da ulaşmayı arzu etmektedir.

AB günümüzde olduğu gibi gelecek yıllardaki petrol ve doğal gaz ithalatında Asya, Orta doğu ve kafkas bölgelerinin ağırlığını koruyacağı beklenmektedir. AB geçmişten günümüze bu bölgelere hitaben çeşitli projeler geliştirmiştir. Bunlardan, TACIS (Bağımsız Devletler Topluluğuna Teknik Yardım) programı ve TRACECA (Avrupa-Kafkasya-Asya Taşıma Koridoru) projesi oluşturulmuştur.

Çoklu boru hattı kapsamında AB ülkelerinde doğal gaz iletim hatları Şekil 3.3'te gösterilmektedir.



Şekil 3.3. AB doğalgaz hatları (Eurogas, 2016)

1973-1974 ve 1979 yıllarında siyasi gelişmelere bağlı olarak yaşanan petrol krizleri, AB'nin enerji arz güvenliğinin olmadığını göstermiş ve AB ülkelerini, bu güvenliğin tesisi amacıyla ortak enerji politikaları belirlemeye ve bu alanda daha aktif olmaya yöneltmiştir (Harrop, 2000).

Kriz sonrasında, birlik içinde enerji politikalarına ilişkin birkaç yıllık çerçeve planları oluşturulmaya başlanmış ve bu planlar vasıtasıyla her üye ülke için enerji etkinliğinin artırılması, ithalat bağımlılığının azaltılması, yerli enerji kaynaklarının daha fazla kullanılması ve yeni enerji teknolojilerinin teşviki açısından ortak görevler belirlenmiştir (Bayraç, 1999).

Bu doğrultuda, AB'nin enerji politikasının 3 temel üzerine tesis edildiği söylenebilir. Bunlar, enerji arz güvenliği, çevrenin korunması ve rekabet ortamının sağlanmasıdır. 2000'li yılların başında Avrupa Birliği'nin enerji politikalarında özellikle yenilenebilir enerji kaynaklarından enerji teminine ilişkin yöntem ve araçların geliştirilmesi ve bu kaynaklardan çok daha etkin bir şekilde yararlanılması gerekliliği vurgulanıp nitekim çalışmalarda bu yönde ilerlemiştir (Eniş, 2002).

Günümüzden geçmişe bakıldığında eneji politikalarında belirlenen hedefler her zaman istenildiği şekilde olmamış bunun için zaman ve çözüm odaklı olunması gerekmiştir. Kyoto protokolünde alınan kararlara zaman içerisinde ulaşılamayacığının farkedilmesi buna örnek olabilir.

Avrupa Birliğinin 1995 yılında yayımladığı Beyaz Kitap, AB enerji politikasının uzun vadeli amaçlarını ortaya koymaktadır. Buna göre enerji alanındaki politikaları; piyasanın adaptasyonu, enerji tüketicisini korumak iç birlik gibi ortak ekonomik amaçlara uygun olmalıdır (europa.eu).

Bu hedeflerin tamamı, enerji güvenliğinin sağlanması temeline dayanmaktadır. Petrol fiyatlarının 1999 krizi ile beraber tekrar aşırı artış göstermesi Avrupa Birliği'nin enerji arz güvenliğinin olmadığını göstermiştir. Bu doğrultuda yabancı ülkelere olan bağımlılıktan kurtulabilmek için canlı bir politikanın varlığına gerek duyulduğu teyit edilmiştir (Koçaslan, 2011).

Avrupa Birliği tarafından 2000 yılında kabul edilip belirlenen bu hedefe hizmet eden Yeşil Kitap, Avrupa Birliği üyesi 15 ülkenin 2000 yılı için ithalat yüzdesinin, tüketimlerinin yarısı kadar olduğunu ortaya koymakta ve eğer uygun

önlemler alınmazsa 2030 yılında bu miktarın %70'lere çıkacağı sonucunu ortaya koymaktadır (Pamir, 2006).

Avrupa Birliğinin genişleme politikasıda enerjiye olan ihtiyacı arttırdığı için dışarıya olan bağımlılığı arttıran faktörlerden bir diğeridir. Açık bir şekilde sürekli genişleyen ve yeni ülkeleri içerisine alan bir topluluk daha çok tüketecek ve bunun sonucunda daha çok enerjiye ihtiyaç duyacaktır. Kendilerine ait enerji kaynaklarının da kısıtlı olmasının sonucu olarak ithalata yönelmek zorunda kalınacaktır. Bununla birlikte, enerji politikasının üç temel ayağından biri olan çevresel hassasiyetin sonucu olarak artık çevreye zarar veren bazı nükleer tesisler kapatılmakta, bunun sonucunda da Avrupa Birliği ülkeleri sıkıntıya girmektedir. Aynı zamanda, fosil yakıtlardan enerji temini insan gücü gerektirdiği için ve bu durumdan da kaçınan AB ortaya maliyet çıkardığı gerekçesiyle kömürden uzaklaşarak doğalgaza yönelen bir enerji çeşitliliği sistemi oluşturmaya çalıştıkları söylenebilir.

3.2. İklim Politikaları

Avrupa birleşmenin ana faktörlerinden bir tanesi olarak bilinen serbest piyasada dolaşım ve rekabetin oluşturulması, çevre konusunda oluşturulacak ortak eylemleri ve ortak bir politikayı mecburi kılmıştır. AB'ye üye olan ülkelerde daha farklı çevre politikalarının uygulanması, özellikle farklı çevresel ölçütlerin oluşturulması, ürünlerin maliyetleri bu farklılıklardan dolayı değişik olmaktadır. Aynı durumda, bazı üye olan ülkelerdeki kalite standartları, diğer üye ülkelerde üretilen bazı ürünler için o ülkelere girişine engel teşkil oluşturabilmektedir.

Avrupa Birliğinde ortak bir çevre politikası meydana gelmesine sebep olan bir diğer önemli durum da AB'ye üye ülkelerin ulaşmış olduğu yaşam kalitesinin daha da yükseltilebilmesi için doğal yaşam şartlarının daha sağlıklı bir biçimde sürdürülmesinin ve geliştirilmesinin gerekli olmasından dolayı oluşturulan politikalarda AB ortak şekilde eylemler oluşturmaktadır. Üye ülkelerin tamamiyle daha güzel, temiz, kaliteli ve refah içinde yaşamasını sağlamaya yönelik bir proje

olan Avrupa bütünleşmesinin, insan yaşamının sağlıklı bir şekilde devamı ve kalitesinin artırılması bakımından öncelikli öneme sahip çevre ve doğal kaynakların korunması alanına yabancı kalması elbette ki düşünülemezdi.

AB'nin kendisine has bir çevre politikası oluşturmasının diğer bir nedeni siyasidir sebeplerden ötürüdür. Benzer ekonomik sistemlerin bireyleri olan ülkelerde çevresel açıdan oluşturulan politikalardaki farklılıklar nedeniyle, hayat şartlarının farklı tarzlarda ve konumlarda olması üye ülkelerce, siyasi açıdan da, pek istenmeyen bir durum olarak değerlendirilmiştir.

Aslında en önemli ve olayı özetlemeye yetecek olan en ana nedenlerden biri ise çevre kirlenmesinin hem AB ülkeleri arasında hemde dünyada ülkeler arasında sınır tanımamasıdır.

Çevre kirliliğinin bir ülkeden diğerine rüzgar, yağmur gibi doğa olayları ile kolaylıkla yayılması ve ulaşması, AB'ye üye ülkeleri, ellerindeki imkanları bu konuda da ortaklaşa ve dayanışma içinde kullanmaya yönlendirmiştir.

Bu süreçte, çevre kirlenmesi ile mücadelenin kapsamlı araştırmalar, kirlenmenin önlenmesi ve ortadan kaldırılmasının da kapsamlı çabalar gerektirmesi, bu alanda gerekli harcamaları paylaşma, işbirliğine ve işbölümüne gitme ihtiyacını artırmıştır.

İklim değişikliği, bugün küresel ölçekte karşılaşılan en büyük sorunlarından biri olarak kabul edilmektedir. 1980'li yılların sonlarından başlayarak, insanların iklim sistemi üzerindeki olumsuz etkisini ve baskısını azaltmak için, Birleşmiş Milletlerin ve uluslararası kuruluşların öncülüğünde çalışmalar yapılmış ve sonucunda geniş bir katılımla, 1992 yılında Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS), 1997 yılında Kyoto Protokolü (KP) oluşturulmuştur. BMİDÇS ve KP, bir yandan insan kaynaklı sera gazı emisyonlarını sınırlandırmaya ve azaltmaya yönelik yasal düzenlemeler getirirken, bir yandan da, uluslararası emisyon ticareti, teknoloji ve sermaye hareketleri konusunda giderek etkin olmaya başlamıştır.

Küresel ısınma sonucu oluşacak iklim değişikliklerine önlem olarak, problemin küresel ölçekte olmasından kaynaklı uluslararası bir çalışmayı ve akabininde anlaşmayı gerektirmektedir. Japonya'da düzenlenen 1997 yılındaki Kyoto Protokolü'nde, gelişmini tamamlanan ülkelere geçmişten günümüze ulaşan sorumlulukları hatırlatmıştır ve sera gazları salımlarını 2008–2012 yılları arasında 1990 yılındakimevcut olan seviyelerinin % 5.2 altına çekmelerini istemiştir. Protokole imza atan gelişmiş ülkeler için belirtilen bu hedef bağlayıcı olmuştur. Avrupa Birliği, bu hedefi benimsemiş hatta 2004 ve 2006 yıllarında gerçekleşen genişlemelerden önce üyesi olan 15 ülke ile daha da iddialı bir hedef koymuştur. Hedefine ulaşabilmek için Emisyon Ticaret Sistemi olarak adlandırılan bir piyasa mekanizmasını oluşturmuştur.

Küresel ısınma ve bunun akabininde meydana çıkması beklenen iklim değişikliği bilim insanları tarafından en önemli çevre problemlerinden biri olarak belirtilmektedir. Küresel ısınmanın oluşumyla meydana gelecek büyük problem ve yıkımlar iklim değişikliği, yükselen deniz suyu seviyeleri, kuraklık ve seller yer almaktadır. Küresel ısınmaya yol açan en önemli etken, aralarında karbon dioksit gazının da bulunduğu sera gazlarının atmosferdeki salımlarının artmasıdır ve karbon dioksit gazı sera gazları içinde yüzde 77 bir pay ile hatırı sayılır bir öneme sahiptir (IPCC, 2007: 36).

İnsan faaliyetleriyle orantılı olarak meydana karbon dioksit emisyonları, sanayi devriminden bu yana çok şiddetli ve hızlı bir şekilde günümüze kadar bir yükseliş göstermiştir ve bunun sonucunda 1800'lerin başından itibaren yeryüzünün ortalama sıcaklığı 0.76 ^{o}C artmıştır (Kadıoğlu, 2007). Ne yazık ki, iklim değişikliği üzerinde en büyük rolü oynayanlar biz insanlar olmaktayız. Fosil kaynakların kullanımı sonucu ile insan faaliyetlerine bağlı olarak ortaya çıkan karbon dioksit salımının % 80-85'inden sorumlu olmaktadır ve kalan % 15-20 ise orman yangınları ve buna benzer diğer felaketlerden kaynaklanmaktadır (csb.gov.tr). Herhangi bir önlem alınmaması halinde atmosferdeki sera gazları emisyonlarının

yükselişi ile orantılı olarak, gelecekte yıllarda yeryüzü sıcaklığının geçmiş yıllardan daha hızlı bir şekilde artması tahmin edilmektedir (IPCC, 2007).

Küresel olarak iklimin değişimine neden olan karbon dioksit emisyonlarının kontrole alınabilmesi, bu sorunun adından da açık şekilde anlaşılacağı gibi tüm dünyada etkili olacak kapsamda olmasından ötürü dünya çapında ortak çalışmayı gerekli kılmaktadır. Bu sebepten ötürü uluslararası toplantılar, çalıştaylar oluşturulmakta ve bu çalışmalar yapılırken konunun önemine uluslararası düzeyde dikkat çekici olacak şekilde konular masaya yatırılarak tartışılmaktadır. Bazı toplantılarda bu çalıştay veya toplantılarda karbon dioksit emisyonlarına limitler getirilmeye çalışılmaktadır. Rio'da 1992'de düzenlenen konferans bu bahsedilenler arasında en önemli olanlardan biridir. Bu konferanstan sonra BMİDÇS katılan ülkelerin imzalarına sunulmuştur. Bu sistem sonucu ortaya çıkan en önem arzeden yapılanma, Taraflar Konferansı (COP)'dır ve her yıl dünyanın başka bir noktasında toplanarak küresel iklim değişikliğine dair gelişmeleri, önerileri, problemleri ve sonuçları değerlendirirler. 1997 yılında Japonya'nın Kyoto şehrinde toplanan 3. Taraflar Konferansı'nda Kyoto Protokolü kabul edilmiştir. Kyoto Protokolü en ses getiren taraflar konferansı olma özelliğine sahiptir burda hem somut hedefler ortaya altılmış ve hem de bağlayıcı bir etkiye sahip olmasından, yani yaptırım gücü olmasından ötürü en çok ses getiren bir uluslararası işbirliğinin ürünüdür. Bu protokol, her ülkeyi sahip olmuş olduğu gelişmişlik özelliklerine göre belirli sınıflara ayırmış ve gelişmiş ülkeler için sera gazları emisyonları için sınır getirmiştir. Bu protokol, hedefin tutturulması için farklı piyasa mekanizmalarının ortaya çıkmasına yardımcı olmuştur. Bunlar ortak yürütme mekanizması, temiz kalkınma mekanizması ve emisyon ticareti mekanizmasıdır.

4. VERİ TOPLAMA ANALİZİ METODU

Dünyadaki enerji kaynakları, genel olarak oluşumlarına bağlı yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları olmak üzere ikiye ayrılır. Belirtilen bu iki tip enerji kaynağından (kömür, doğalgaz, petrol ve güneş, rüzgar, hidrolik gibi) günümüz teknolojileri doğrultusunda yaralanılabilmektedir. Bu enerji kaynaklarının zenginliği, işletilebilirliği ve ülkenin teknolojik yeterlilikleride oluşturulması planlanan enerji politikası üzerinde oldukça büyük bir rol oynamaktadır.

Yukarda belirtilen enerji kaynaklarının dönüştürülme durumlarına göre birincil ve ikincil kaynaklar olarak belirtilirler. Bu tez çalışmasında enerji politikalarının üzerinde asıl rolü oynayan birincil enerji kaynakları üzerinden gidimiştir.

Birincil enerji, herhangi bir enerji dönüşümünden henüz geçmemiş enerjidir. Fosil yakıtlar (kömür, petrol ve nükleer enerji), hidrolik enerji, biyokütle, güneş enerjisi, rüzgar enerjisi ve jeotermal enerji kaynakları birincil kaynaklara örnek olarak gösterilebilir.

Enerji belirli mühendislik yöntemleri ile dönüştürülüp ve daha kullanılmaya elverişli enerji biçimlerine çevrilir. Bunlara örnek olarak çok yaygın olarak bilinen elektrik enerjisi verilebilir. Burada temel olarak potansiyel enerji olan birincil enerji kaynağı, kinetik enerjiye oradan da bu kinetik enerji mekanik enerjiye dönüştürüldükten sonra ikincil kaynak dediğimiz nihai hali olan elektrik enerjisine dönüştürülmektedir. Eneji teknolojisinde tüm bunlar ikincil enerji olarak adlandırılır. Temel olarak ikincil enerji bir diğer enerji biçiminden dönüştürülmüş enerjinin adıdır.

Bu tez çalışması, enerji dünyasında kaynaklar çok çeşitlilik gösterdiğinden dolayı ve çalışmanın amacına ulaşmasını sağlamak amacıyla birincil enerji kaynaklarının tüketimleri üzerinden gidilmiştir. Enerji hesaplamaları yapılırken

devlerler bunu farklı çevrimlerde yapabildiklerinden dolayı kullanılan verilerin ham veri olması sonuca ulaşmak adına önem arzetmektedir.

Enerji piyasalarının incelenmesinde birçok kaynak vardır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının karşılığı elektrik olarak belirtilse bile, bu durum ulaşımda ton cinsinden ifade edilmektedir. Kömür birincil enerji kaynağı olmasına rağmen ton veya MTEP olarak ifade edildiğinde oldukça farklı sonuçlar elde edilmektedir. Bundan dolayı bu kaynak farklılıklarını tekbir kıyas noktasına indirgemek gerekmektedir. Kömür ton olarak bile ifade edildiğinde kendi içinde bu durum farklılık oluşturur. Burada kastedilen nokta şu şekildedir;

- Afşin-Elbistan'da kullanılan kömürün kalorifik değeri ortalama 1000 kcal/kg şeklindedir.
- Zonguldak'ta kullanılan taş kömürünün ortalama 5000 kcal/kg şeklindedir.
- Türkiye'de ithal olarak kullanılan kömürlerden biri olan Kolobiya'ya ait kömürün kalorifik değeri ortalama 6000 kcal/kg şeklindedir.

Dolayısı ile kullanılan kömürün farklılık göstermesi sonucu ton cinsinden kayıt altına alınsa bile kendi içinde farklılıklar gösterecektir. Kendi içinde bu denli farklılık gösteren birincil enerji kaynağının farklı enerji kaynakları ile beraber kıyaslandığında verimli bir sonuç doğurması mimkin değildir. Bu sebepten ötürü ortak bir birime göre veriler toplanıp o şekilde irdelenmiştir.

Türkiye ve AB devletlerinde birncil enerji kaynağı tüketimlerinin hem kendi içlerinde yıllara göre karşılaştırılmaları hemde kendi aralarında analizi yapılmıştır. Bu kaynakların aynı tip olmasından ötürü kendi aralarında kıyaslanabilmesi oldukça efektif olmuştur.

Kullanılacak parametreye karar verdikten sonra en az kıyaslanabilirlik kadar önemli olan bir diğer nokta hangi veri kaynaklarının kullanılacağına karar vermekti. Tez konusu hem Avrupa Birliği ülkelerinide kapsadığından o taraftan güncel ve verimli dataların bulunması hemde Türkiye için güncel ve güvenilir

verilerin bulunması gerekmekteydi. Belli başlı uluslararası alanda kabul edilen güvenilir veri tabanları; AB veri tabanı olan Eurostat, Dünya bankasının verileri, IEA (International Energy Agency) ve BP (British Petrol) dir.

Bunlardan;

- Eurostat (AB istatistik kurumu) verileri; yoğunluk olarak AB ülkelerinin çalışmalarına odaklandığı için ve bu verilere ulaşım bu tez konusu kapsamında çok verimli olamadığı için kullanılmadı.
- Dünya bankasının verileri; AB verilerinde güncel olmasına rağmen Türkiye'nin bazı verilerinde çok güncel olmamasından ötürü kullanılmadı.
- Bu tez çalışmasında hem kıyaslanması oldukça verimli sonuçlar doğuran hemde tek bir kaynağın verileri olmasından dolayı çoğunlukla BP verileri kullanılmıştır.

Bunların dışında Türkiye'nin veri kaynaklarını oluşturan EPDK (Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu) ve TEİAŞ (Türkiye Elektrik Üretim A.Ş) verileri tezin şekillenmesinde faydalı olmuştur.

Metodoloji farklılıklarının olmaması için, veri tabanına karar verildikten sonra araştırma bulguları bölümünde her birincil enerji kaynağı (kömür, rüzgar, hidro vb.) için ayrı bir şekilde ele alınmış olup yorumlaması yapılmıştır.

5. ARAŞTIRMA BULGULARI

Türkiye'nin enerji tüketiminde beklenen yükselme, dünya için yapılan projeksiyonların üstünde bir değere sahiptir. Örneğin, ABD Enerji Bakanlığı tarafından 2008 yılında yapılan projeksiyona göre, Referans Senaryo'da, 2005 2020 yılları arasında Dünya birincil enerji tüketiminde, yılda ortalama %1,8 oranında artış ön görülmektedir. Aynı dönem itibarıyla, Türkiye'nin enerji tüketimi için, ETKB tarafından ön görülen büyüme hızı, yılda %6,1 ile dünya ortalamasının yaklaşık olarak üç katından daha fazladır. Dolayısıyla, ETKB, gelecek yıllarda Türkiye'nin enerji tüketiminin Çin ve Hindistan'ın enerji tüketimlerinden çok daha hızlı bir şekilde artmasını beklemektedir. Gelişmiş ülkelerin enerji tüketim değerleri ise, doğal olarak, Çin, Hindistan ve Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerin enerji tüketim artış hızlarına oranla çok daha düşük olarak gerçekleşmektedir. Örneğin, yapılan projeksiyonlara göre, 1990-2020 dönemi itibarıyla, Türkiye'nin birincil enerji tüketimi yılda %4,9 oranında artması ön görülürken, ABD'nin enerji tüketimindeki artış, yılda ortalama %0,89, Japonya'nın ise, %0,74 olarak tahmin edilmektedir. Çizelge 5.1 ve Çizelge 5.2'de AB ve Türkiyenin birincil enerji tüketimini ve bu tüketimin kaynaklara göre dağılımı gösterilmiştir.

Çizelge 5.1. AB ve Türkiye'de birincil enerji tüketimi (BP, 2017)

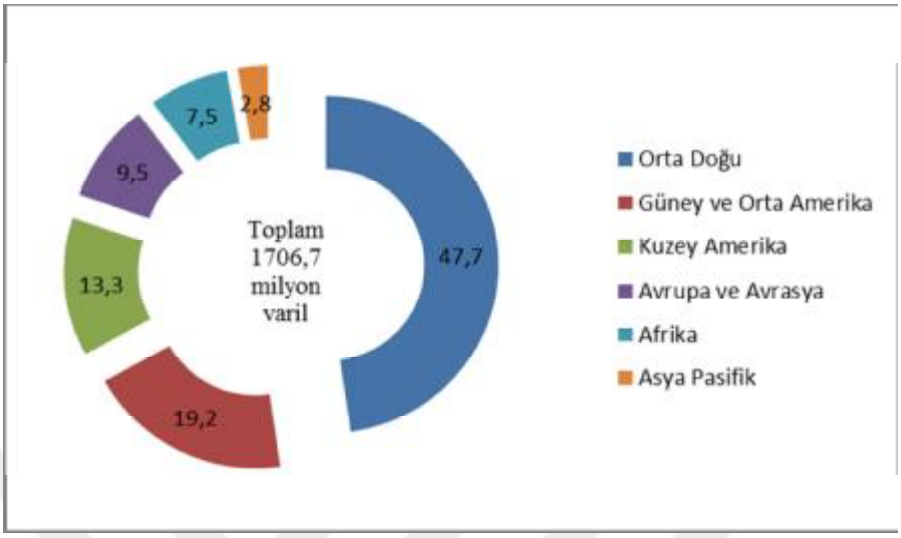
Ülkeler	2015 (MTEP)	2016 (MTEP)
Almanya	317,8	322,5
Fransa	239,4	235,9
İngiltere	190,9	188,1
İtalya	149,9	151,3
Türkiye	131,9	137,9
İspanya	134,4	135,0
Polonya	93,4	96,7
Ukrayna	83,9	87,0
Hollanda	82,1	84,5
Belçika	56,9	61,7

Çizelge 5.2. AB ve Türkiye'de kaynaklara göre birincil enerji tüketimi (BP, 2017)

Ülkeler	2016 (MTEP)						
	Petrol	Doğal Gaz	Kömür	Nükleer	Hidro	Yenilenebilir	Toplam
Almanya	113,0	72,4	75,3	19,1	4,8	37,9	322,5
Fransa	76,4	38,3	8,3	91,2	13,5	8,2	235,9
Birleşik Krallık	73,1	69,0	11,0	16,2	1,2	17,5	188,1
İtalya	58,1	58,1	10,9	-	9,3	15,0	151,3
Türkiye	41,2	37,9	38,4	-	15,2	5,2	137,9
İspanya	62,5	25,2	10,4	13,3	8,1	15,5	135,0
Polonya	27,2	15,6	48,8	-	0,5	4,5	96,7
Ukrayna	9,1	26,1	31,5	18,3	1,6	0,3	87,0
Hollanda	39,9	30,2	10,3	0,9	0,1	3,1	84,5
Belçika	31,8	13,9	3,0	9,8	0,1	3,2	61,7

5.1. Petrol Rezervleri ve İthalat Oranları

Günümüzde enerji politikalarına yön veren en önemli kaynaklar petrol, doğalgaz ve fosil yakıtlar olmaktadır. Ülkelerin tükettiği bu kaynakların ne kadar fazla olması ve ileri teknolojileri kullanmamaları sonucu, tüketim oranında CO_2 emisyonu yayılması beklenmektedir. Nitekim Çizelge 5.8'de ülkelerin emisyon miktarlarını gösteren çizelgede bu açık bir şekilde görülmektedir. Dünya genelinde petrol rezervlerine bakıldığında işletilebilir miktar olarak toplamda 1706,7 milyon varil bulunmaktadır. Bunun yüzdesel dağılımı Şekil 5.1'de gösterilmiştir.



Şekil 5.1. Dünya'da işletilebilir petrol kaynaklarının dağılımı (BP, 2017)

Petrol ithalatının da oldukça fazla olan ülkemizde Çizelge. 5.3'te 2015 ve 2016 yıllarındaki değişimi gösterilmektedir.

Çizelge 5.3. 2015 ve 2016 Yıllarında Toplam Petrol İthalatının Karşılaştırması (EPDK, 2017)

Ürün Türü	2015	2016	Değişim (%)
	Pay (%)	Pay (%)	
Ham Petrol	63,25	62,30	-0,43
Motorin Türleri	30,01	30,88	4,03
Fuel Oil Türleri	2,32	2,90	26,52
Havacılık Yakıtları	0,42	0,85	105,23
Denizcilik Yakıtları	0,19	0,04	-80,65
Diğer Ürünler	3,82	3,03	-19,62
Toplam	**100**	**100**	**1,09**

Görünür ve işlenmeye hazır rezerv olarak oldukça düşük olan Türkiye ve AB'de petrol tüketimi oldukça önemli bir yer kaplamaktadır. AB'de bu tüketimi en çok Almanya, Fransa ve Birleşik Krallık gerçekleitirirken Türkiye bu sıralamalarda

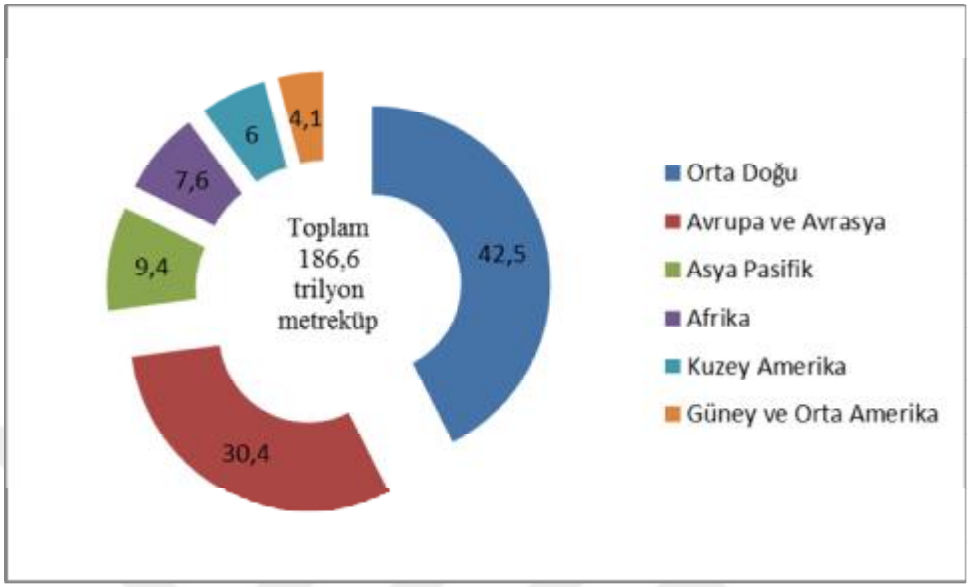
kendine ortalarda yer bulabşlmektedir. Aslında Çizelge 5.4'te gösterilen miktarlar direk olarak bu ülkelerin ithalatını da gösterdiğinden ve ithalatında ham maddenin alındığı ülkeye bağımlılık riski oluşturmasından ötürü Türkiye'nin sergilemiş olduğu Çizelge çok kötü bir durum sergilemektedir. Fakat önceki yıllar ile kıyaslandığında tüketimi fazla olan ülkelerden Fransa hariç hepsinde ortalama olarak yaklaşık %3-4'lük bir artış söz konusudur (BP, 2017).

Çizelge 5.4. AB ve Türkiye'de petrol tüketimi (BP, 2017)

Ülkeler	2016 (milyon ton)
Almanya	113,0
Fransa	76,4
Birleşik Krallık	73,1
İtalya	58,1
İspanya	62,5
Türkiye	41,2
Polonya	27,2
Ukrayna	9,1
Hollanda	39,9
Belçika	31,8

5.2. Doğalgaz Rezervleri ve İthalat oranları

Dünya'da işletilebilir 186,6 trilyon m^3 doğalgaz rezervi bulunmaktadır. Fosil yakıtlara kıyasla daha temiz bir eneji kaynağı olan doğalgazın hem AB ülkelerinde hemde Türkiye'de ithalatı oldukça yüksek olup bunun çoğunluğu Rusya Devletinden yapılmaktadır. Şekil 5.2'de Dünya'daki işletilebilir doğal rezervlerin dağılımı gösterilmektedir.



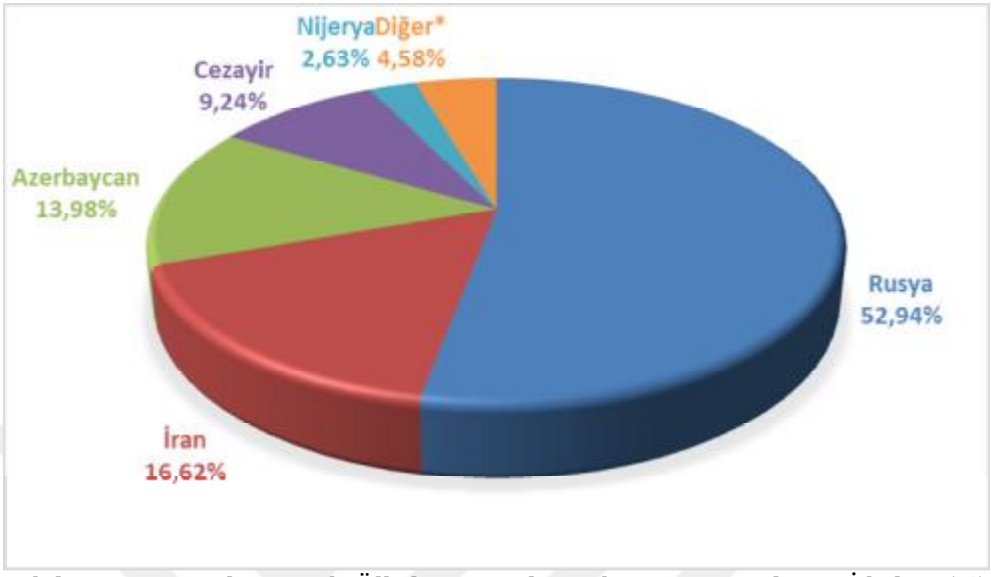
Şekil 5.2. Dünya'da işletilebilir doğalgaz kaynaklarının dağılımı (BP,2017)

Doğalgaz miktar olarak en fazla Rusya ve Ortadoğu ülkelerinde bulunmaktadır ve dolayısı ile ithalat oranlarıda bu ülkelerde en fazla olması oldukça olası bir durumdur. Çizelge 5.5 ve Şekil 5.3'te Türkiye'nin ithal ettiği doğalgaz miktarları gösterilmektedir.

Çizelge 5.5. Kaynak Ülkelere Göre Doğal Gaz İthalat Miktarları (milyon Sm^3) (EPDK, 2017)

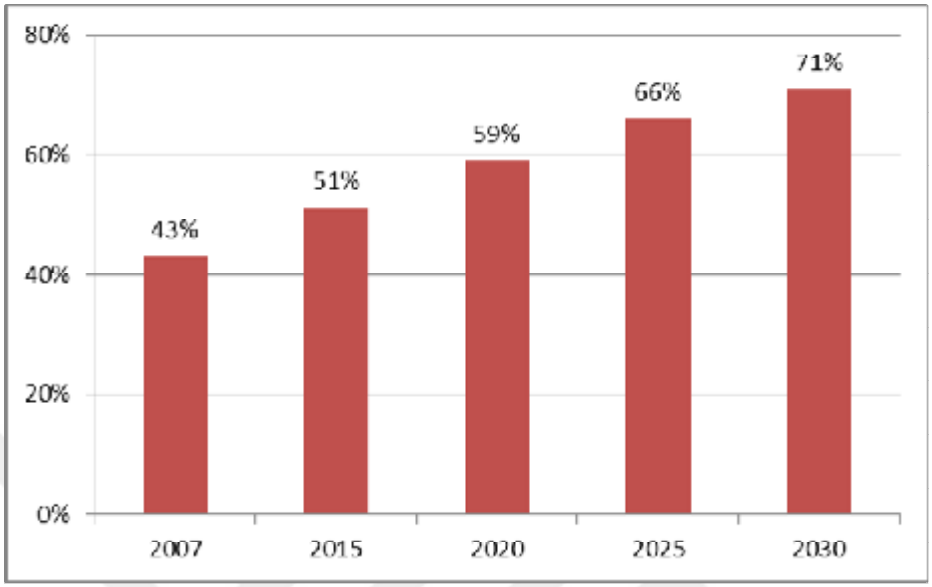
	Rusya	**İran**	**Azerbaycan**	**Cezayir**	**Nijerya**	**Diğer***	**Toplam**
2016	24.540	7.705	6.480	4.284	1.220	2.124	**46.352**
Yüzde(%)	52,94	16,62	13,98	9,24	2,63	4,58	**100**

* Spot LNG ithalatının yapıldığı ülkeleri temsil etmektedir.



Şekil 5.3. 2016 Yılı Kaynak Ülkeler Bazında Türkiye'nin Doğal Gaz İthalatı *(%)* (EPDK, 2017)

Şekil 5,3'ten görüleceği üzere Türkiye'nin doğal gaz ithalatı hem oldukça yüksek hemde bunun büyük bir miktarı Rusya ve İran devletlerinden yapılmaktadır. Bu durum hem enerji çeşitliliği konusunda gelişmelere açık olduğu hemde belirli ülkelere olan bağımlılığın politikalar üzerinde özgür hareket etmenin önünü tıkayabileceği anlamına da gelebilmektedir. Mevcut enerji politikaları ile Türkiye 'nin ilerleyen yıllarda ki doğal gaz ithalatı Şekil 5.4'te belirtilmiştir.



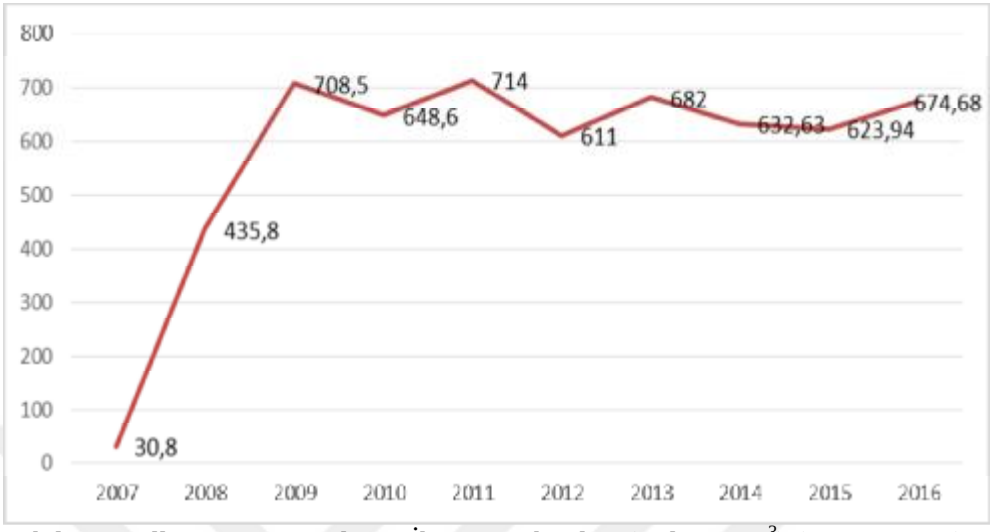
Şekil 5.4. Doğal gazda dışarıya bağımlılık (Eurogas, 2017)

5.2.1. İhracat

İhracat yapabilmek için lisans sahibi olan tek kuruluş olan BOTAŞ faaliyette bulunmaktadır. Türkiye-Yunanistan Doğal Gaz Boru Hattı'nın bitmesi ile 18.11.2007 tarihinde doğal gazı Türkiye'den ihraç etmeye başlayan BOTAŞ'ın, Yunanistan'a ilettiği doğal gaz miktarları Çizelge 5.6'da ve Şekil 5.5'te verilmektedir.

Çizelge 5.6. 2007-2016 Yıllarında Gerçekleşen İhracat Miktarları (Milyon Sm^3) (EPDK, 2017)

Yıllar	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**
Miktar	30,8	435,8	708,5	648,6	714	611	682	632,63	623,94	674,68



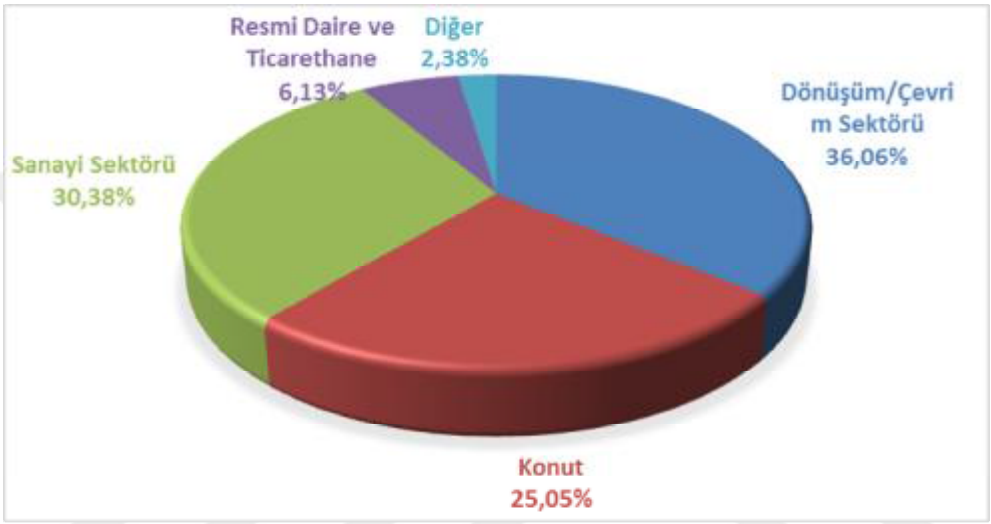
Şekil 5.5. Yıllara Göre Doğal Gaz İhracat Miktarları (Milyon Sm^3) (EPDK, 2017)

Doğal gaz tüketimi sanayi tesislerinde, konutlara kıyasla oldukça fazla tüketilmektedir. Endüstriyel gelişimi devam eden bir ülkenin bu denli sanayi alanında enerjiye ihtiyaç duyması oldukça normaldir. Fakat tüketilen enerjinin yerli üretim olmayıp bunu ithal ederek kendi ilkesinde sanayi üretimi yapması hem oldukça düşündürücü hemde büyük risk teşkil etmektedir (Çizelge 5.7).

Çizelge 5.7. Sektörlere Göre Doğal Gaz Tüketim Miktarları (milyon Sm^3) (EPDK, 2017)

Sektör	**2015**	**2016**
Dönüşüm/Çevrim Sektörü	19.010,67	16.730,31
Sanayi Sektörü	13.965,52	14.094,99
Konut	11.000,36	11.620,38
Hizmet Sektörü	3.160,64	3.098,73
Ulaşım Sektörü	423,11	397,37
Enerji Sektörü	302,34	346,3
Diğer	136,62	106,97
Genel Toplam	47.999,26	46.395,06

2016 yılına baktığımızda sektörel olarak yüzde dağılımlar şu şekildedir; elektrik üretimi için tüketim %36,06, sanayi tüketimi %30,38 ve konut tüketimi %25,05 olarak gerçekleşmiştir. Diğer temel sektörleri de kapsayan bu durum Şekil 5.6'da görülmektedir.



Şekil 5.6. 2016 Yılı Doğal Gaz Sektörel Tüketim Dağılımı (%) (EPDK, 2017)

Doğal gazın, AB enerji tüketimindeki rolü petrolden farklı bir süreç izlemiştir. Avrupa'da doğal gaz devri 1960'larda Kuzey Hollanda'da Groningen bölgesinde geniş doğal gaz rezervlerinin bulunmasıyla başlamış ve doğal gaz kullanımı hızla artmıştır. 1965-2006 yılları arasında dünya doğal gaz tüketimi yaklaşık 4,3 kat yükselirken, AB'nin doğal gaz tüketimi 1965 yılındaki 39,7 milyar m^3'lük değerinden 2006 yılında 467 milyar m^3'e ulaşarak, 11 kattan fazla artmıştır. Bu duruma paralel olarak, AB'nin dünya doğal gaz tüketimi içindeki payı, petrol krizlerinin yaşandığı 1970'li yıllarda büyük bir hızla yükselerek %20'lerin üstüne çıkmıştır. Çizelge 5.8'de AB ve Türkiye'de doğalgaz tüketimini gösteren miktarlar verilmiştir. Tüketim olarak ilk üç sırada olan ülkeler olan Almanya, Birleşik Krallık ve İtalya'da önceki yıllara göre tüketim yüzdesi sırasıyla %9,2, %12,2 ve %4,7 oranlarında artmış olmasına rağmen Türkiye'de önceki yıla oranla -%3,7

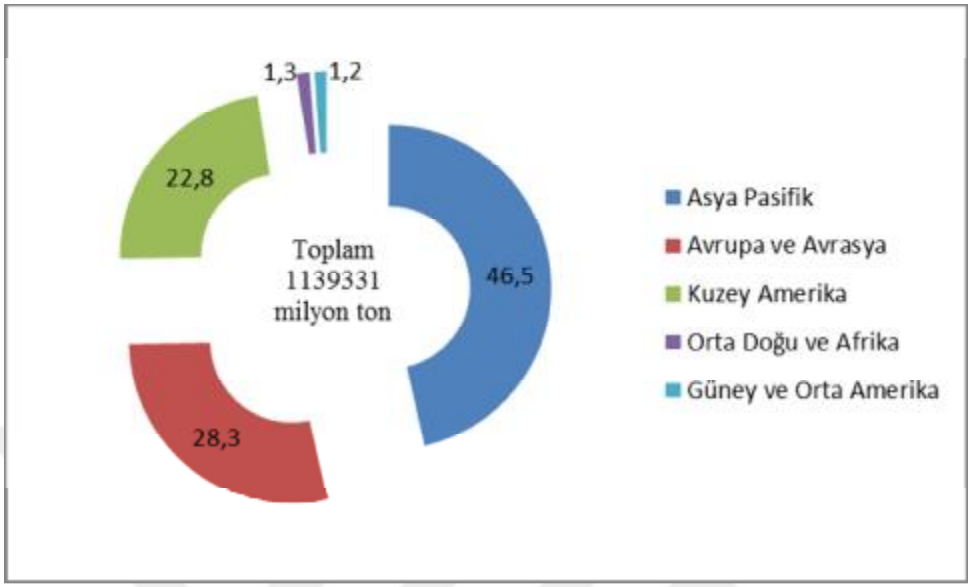
oranında düşüş göstermektedir. Bu durum ithalat miktarının azalmış olduğunu gösterdiğinden olumlu bir gelişme olsada doğalgaz diğer enerji kaynaklarına kıyasla daha temiz bir kaynak olduğundan azaltım oranında oluşan açığı fosil yakıtlar ile kapatmış olmanın çevre üzerinde ki etkilerinin de gözdenkaçırmamak gerekiyor (BP, 2017).

Çizelge 5.8. AB ve Türkiye'de doğalgaz enerji tüketimi (BP, 2017)

Ülkeler	2016 (MTEP)
Almanya	72,4
Birleşik Krallık	69,0
İtalya	58,1
Fransa	38,3
Türkiye	37,9
Hollanda	30,2
Ukrayna	26,1
İspanya	25,2
Belarus	15,3
Belçika	13,9

5.3. Kömür Rezervleri ve Üretim Miktarları

Dünya'da kömür işletmeye hazır kömür kaynaklarına bakıldığında Türkiye'nin yer aldığı bölge olan Avrupa ve Avrasya bölgesi oldukça iyi bir konumda denilebilir fakat burada ki asıl önemli nokta var olan rezervlerin kalorifik olarak ne kadar verimli oldukları ve içerisindeki kül-kükürt miktarlarıdır. Fakat buna rağmen temiz kömür teknolojileri ile bu kaynakların verimli bir şekilde kullanımı mümkün olabilecektir. Yenilenebilir kaynakların eneji ihtiyacını karşılamak için henüz yeterli konumda olmadığı ülkemizde kömüre yapılan yatırımların tamamında ileri teknolojilerin kullanımı hayati önem taşımaktadır (Şekil 5.7).



Şekil 5.7. Dünya'da işletilebilir kömür kaynaklarının dağılımı (BP,2017)

Kömür kaynağı olarak en zengin olan ülke Almanya görünsede fosil yakıt kaynaklı enerji üretimlerini artık azaltma yoluna gitmektedir. Çizelge 5.9'da yer alan ülkelerden Türkiye ve Polonya dışında kalan diğer bütün ülkeler artık enerji ihtiyaçlarını karşılamak için alternatif kaynaklara yöneldiğini görmek ve fosil kaynaklı enerji tesislerini, olası acil durumlarda emre amade şekilde hazır bulundurmaktadırlar.

Çizelge 5.9. AB ve Türkiye'de işletilebilir kömür rezervi oranları (BP, 2017)

Ülkeler	**2016 (milyon ton)**		
	Antrasit ve Bitümlü	Linyit	Toplam
Almanya	12	362000	36212
Birleşik Krallık	32039	2336	34375
Polonya	18700	5461	24161
Türkiye	378	10975	11353
Sırbistan	402	7112	7514
Çek Cumhuriyeti	1103	2573	3676

Fosil yakıt tüketiminde AB genel olarak oldukça düşük seviyelerde seyretmektedir. Endüstrisi oldukça gelişmiş olan Almanya dışında geriye kalan diğer bütün AB üyeleri fosil yakıtları artık tercih etmiyor denilirse yerinde olur. Yıllara göre değişim miktarlarına da bakıldığında Birleşik Krallık önceki yıla oranla yaklaşık %50 oranında düşüşe geçmiş (Çizelge 5.10). En fazla tüketen almanya bile önceki yıllara oranla daha düşük yüzdelerde seyretmesine rağmen Türkiye önceki yıla oranla yaklaşık olarak %10,3'lük bir artış göstermiş. Bu durum enerji ihtiyacının giderek arttığını göstersede fosil yakıtlı enerji kaynağından üretilen enerji çıktı olarak CO_2 emisyonu demektir. Çizelgeya bakıldığında bundan 20 yıl önce fosil kaynak kullanan Avrupa'nın artık bundan uzaklaştığını söylemek mümkün. Türkiye'nin izlediği bu politika için var olan kömür kaynakları kalorifik olarak düşük olduğundan, temiz kömür teknolojilerinin entegrasyonu oldukça önemli olacaktır.

Çizelge 5.10. AB ve Türkiye'de kömür kaynaklı enerji tüketimi (BP, 2017)

Ülkeler	**2016 (MTEP)**
Almanya	75,3
Polonya	48,8
Türkiye	38,4
Ukrayna	31,5
Çek Cumhuriyeti	16,9
Birleşik Krallık	11,0
İtalya	10,9
İspanya	10,4
Hollanda	10,3
Fransa	8,3

5.4. Yenilenebilir, Hidro ve Nükleer Kaynaklı Üretimler

Hidro kaynakları olarak oldukça zengin bir ülke olan Türkiye AB üretimleri sıralamasında Norveç'ten sonra en fazla yararlanabilen ülke konumundadır (Çizelge 5.11). Su kaynakları olarak zengin olan Türkiye bu kaynaklarını bu alanda verimli kullanıyor diyebiliriz. Önceki yıllara kıyasla bakıldığında Norveç, Fransa, Avusturya ve İspanya'da artış gösteren bu enerji kaynağı Türkiye, İsveç, İsviçre ve İtalya'da da bu oranlar düşüş göstermiştir. Hidroelektrik santraller, yakıt kullanmadıkları için sera gazı emisyonları üretmiyorlar ve havayı kirletmiyorlar. Küresel ısınmanın önlenmesi için katkıda bulunuyorlar. Akarsuların akış hızını düşürerek, erozyonun önlenmesine de yardımcı oluyorlar. Hidroelektrik santrallerin teorik ortalama ömürleri 75 yıldır. Fakat, elektromekanik makina ve ekipmanları yenilenen, hidroelektrik santrallerde işletme ömürleri 200 yıla kadar çıkarılabiliyor. Termik santrallerin işletme ömürleri ise ortalama 25 yıl. Diğer taraftan bir hidroelektrik santral, 10 yıl içerisinde kendisini amorte edebilmektedir. Ülkemizin içerisinde bulunduğu enerji krizinin aşılmasında, dışa bağımlılığın azaltılmasında ve döviz kaybının düşürülmesinde, hidroelektrik enerji kullanımının arttırılması oldukça akılcı olacaktır. Bu hedefe ulaşabilmek için AB ülkelerinden çoğunun yaptığı gibi boşa akan sulara sahip çıkılmalı ve olabildiğince verimli kullanılması gerekiyor.

Çizelge 5.11. AB ve Türkiye'de hidro enerji tüketimi (BP, 2017)

Ülkeler	2016 (MTEP)
Norveç	32,4
Türkiye	15,2
İsveç	14,1
Fransa	13,5
İtalya	9,3
Avusturya	9,0
İspanya	8,1
İsviçre	7,8

Artan taşıt sayısı, hızla çoğalan nüfusun ısınma ihtiyaçları, sanayileşmenin büyüyen hacmi gibi birçok nedenle her gün artan enerji ihtiyacı dolayısıyla fosil yakıtlar beklenenden önce tükenme işaretleri gösteriyor. Üstelik yoğun şekilde kullanılan; kömür, linyit, benzin gibi yakıtlar, yenilikçi teknolojiler kullanılmadığında çevresel olarak iyi sonuçlar doğurmuyor. Tüm bu nedenlerle alternatif enerji üretimi, insanların ve doğanın hayatlarına devam edebilmesi için kritik önem taşıyor. Geleneksel enerji kaynaklarının çevresel etkileri ve bu etkilerin telafisi için harcanan tutarlar göz önüne alındığında, yenilenebilir enerji kaynaklarına yapılan yatırımlar tabu olmaktan çıkıyor. Çevre kirliğinin önüne geçmek ve yakıt krizi yaşamamak için, yerel kaynakları kullanarak hem daha ekonomik hem de sürekli üretim için alternatif enerji kaynakları ön plana çıkıyor. Çevreye dost ve yerli kaynaklardan elde edilebilen sürdürülebilir enerji kaynakları ile geleneksel enerji kaynakları, yapılan yatırımların karşılığını doğayı koruyarak ve asla tükenmeyen bir kaynak sunarak karşılığını veriyor. Ülkemizin sahip olduğu kaynaklar göz önünde bulundurulduğunda; rüzgâr, güneş, biokütle ve jeotermal alanlarında verimli çalışmalar yapıldığı ve yapılabileceği de görülüyor. Bu nedenle de tüm AB'de olduğu gibi Türkiye'de de yenilenebilir enerjikaynaklarının kullanımı giderek artıyor.

Yenilenebilir enerji, Dünya sistemindeki gelişmelere paralel olarak 1970'lerden sonra önem kazanmaya başlamıştır. Fakat hem AB'de hem de Türkiye'de yenilenebilir enerji politikalarının inşası milenyum sonrasında hızlanmıştır. Yenilenebilir enerji politikasını AB ile karşılaştırmalı olarak inceleyebilmek için tarihsel süreçlere bakmak gerekmektedir. Bu tarihsel süreçte karar alma stilleri ile ilgili bir takım sorunların mevcut olduğu görülmektedir. Bu sorunlar AB için Birlik yapısıyla ilgiliyken, Türkiye'nin yaşadığı güçlükler mali ve teknik problemlerden kaynaklanmaktadır.

Geçtiğimiz son yıllarda AB'deki tüm ülkelere kıyaslandığında Türkiye her ne kadar üretim olarak son sıralarda olsa da artış oranı olarak yaklaşık %33,8'lik bir yüksek performans göstermesi oldukça güzel bir gelişmedir (Çizelge 5.12).

Gelecek yıllarda da bu şekilde devam etmesi durumunda alternatif kaynaklarını sağlayacak olan Türkiye için hem temiz enerji hemde bunu sürdürülebilir kılması açısından oldukça fayda sağlayacaktır. Türkiye'de kaynak bazlı bakıldığında konumu itibari ile güneş, rüzgar ve biyoyakıt olarak oldukça verimli olabilecek imkanlara sahiptir.

Çizelge 5.12. AB ve Türkiye'de yenilenebilir enerji tüketimi (BP, 2017)

Ülkeler	**2016 (MTEP)**
Almanya	37,9
Birleşik Krallık	17,5
İspanya	15,5
İtalya	15,0
Fransa	8,2
İsveç	6,1
Türkiye	5,2
Polonya	4,6

Avrupa ülkelerinin hiçbir zaman vazgeçemediği nükleer enerji ülkemizde Akkuyu santrali projesi ile somut bir hal almaya başlamıştır. Fransa, Almanya, İtalya, İngiltere, bazı İskandinav ülkeleri, Bulgaristan ve daha birçok ülkenin vazgeçilmez enerji kaynağı olan nükleer enerji şüphesizki bu ülkelerin enerji ihtiyacının çoğunu karşılamaktadır. Akkuyu devreye girdikten sonra nasıl bir politika izleneceği merak konusu olsada doğalgaz ve petrole olan bağımlılığın biraz daha azalacağını tahmin etmek zor olmasa gerek. Avrupa'da nükleer enejiden en çok faydalanan ülkelerin başında Fransa, Almanya ve Ukrayna gelmektedir (Çizelge 5.13).

Çizelge 5.13. AB ve Türkiye'de nükleer enerji tüketimi (BP, 2017)

Ülkeler	2016 (MTEP)
Fransa	91,2
Almanya	19,1
Ukrayna	18,3
Birleşik Krallık	16,2
İsveç	14,2
İspanya	13,3
Belçika	9,8
Çek Cumhuriyeti	5,5
Finlandiya	5,3
Türkiye	-

5.5. Türkiye ve AB'de Elektrik Üretimi

AB'nin elektrik üretimindeki artış, diğer enerji kaynaklarında olduğu gibi dünya genelindeki artışın gerisinde kalmaktadır. Dünya elektrik üretimi, %60 oranında yükselirken, AB'nin üretimi %31 oranında artış göstermiştir. Dünya genelinde, gerilemekte olan payına karşın, AB, elektrik üretiminde ABD'nin ardından ikinci sıradaki yerini korumuştur. 2017 yılı değerlerine bakıldığında AB ülkelerinin çoğu elektrik üretiminde düşüşe geçmişlerdir. Fakat Türkiye ve Norveç önceki yıllara oranla %3-4'lük bir yükseliş göstermişlerdir. Türkiye'nin ithal ettiği enerji kaynaklarına bakıldığında elektrik üretim oranının artması olumlu bir gelişme olsa da ithal ettiği kaynaklardan bunu karşılaması hem politikası gereği risk taşımakta hemde ilerleyen kriz dönemlerinde zor duruma girebilecek durumda olabileceğinden alternatif kaynakların ve kendi yerli kaynaklarından üretimini sağlaması oldukça önem arz etmektedir (Çizelge 5.14).

Çizelge 5.14. AB ve Türkiye'de elektrik üretimi (BP, 2017)

Ülkeler	2016 (terawatt-saat)
Almanya	648,4
Fransa	553,4
Birleşik Krallık	338,6
İtalya	286,3
İspanya	274,4
Türkiye	272,7
Polonya	166,6
Ukrayna	163,7
İsveç	154,9
Norveç	149,5

Türkiye'de 2016 yılında kurulu güç geçen yıla oranla %6,27 artarak 77.737 MW olmuştur. Kurulu güç içerisinde doğal gaz santrallerinin payı %32,77, barajlı-hidroelektrik santrallerin payı %25,16, akarsu-hidroelektrik santrallerinin payı %9,16, linyit santrallerin payı % 11,92, rüzgar santrallerinin payı %7,39 olarak gerçekleşmiştir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının (hidrolik dahil) toplam kurulu güç içerisindeki payı %43,41 olmuştur. Toplam termik kurulu gücün oranı ise %56,59 olarak gerçekleşmiştir.

2016 yılında elektrik üretim miktarı, 2015 yılına göre %4,12 artarak 272,56 TWh olmuştur. Tüketim miktarı ise 2015 yılına göre %4,44 artarak 277,52 TWh'a ulaşmıştır. Üretim miktarının %32,16'sı doğal gazdan, %24,7'si hidroelektrikten, %15,35'i taş kömürü ve linyitten, %17,52'si ithal kömürden, %5,69'u rüzgardan, geri kalan kısım ise diğer kaynaklardan elde edilmiştir.

İthalat miktarları 2015 yılında geçen yıla göre %13,64 azalarak 6,40 TWh olarak gerçekleşmiştir. Elektrik ihracatı ise geçen yıla göre %51,36 azalarak 1,44 TWh olarak gerçekleşmiştir.

5.6. Türkiye ve AB'de CO_2 Emisyonları

İklim değişikliği, atmosfere salınan gazların neden olduğu düşünülen sera etkisinin sonucunda, dünya üzerinde yıl boyunca kara, deniz ve havada ölçülen ortalama sıcaklıklarda görülen artışı, başka bir deyişle küresel ısınmayı da beraberinde getirmektedir.

Bilim adamları, iklim değişikliğinin; insan sağlığı, tarım, su kaynakları, sahil bölgeleri ve doğal yaşam gibi birçok alanda doğrudan veya dolaylı olarak olumsuz etkilere yol açacağına vurgu yapmaktadır. Sanayi Devriminden bu yana sera gazlarında sürekli artış gözlendiği ve bu artışın, yeryüzünün uzun dalgalı ışıma yoluyla soğuma etkinliğini zayıflatarak küresel sıcaklık artışına yol açtığı belirtilmektedir. İnsan faaliyetlerinin bir sonucu ortaya çıkan sera etkisinin büyüklüğü, her gazın birikimindeki artışın boyutuna, bu gazların ışınsal özelliklerine atmosferde kalma sürelerine ve atmosferdeki diğer gazların birikimlerine bağlıdır.

Günümüzde, Küresel iklim değişikliği önemli bir çevresel ve ekonomik sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Nedenleri ve etkileri açısından global bir sorun olduğu kadar, aynı zamanda, uzun vadeli bir problemdir. Çünkü bugün için sera gazı emisyonları ciddi oranlarda azaltılsa bile, mevcut sera gazı yoğunlaşma seviyesinin yüksekliği nedeniyle iklim değişikliğinin etkileri on yıllarca devam edecektir. Gelecek on yıllarda küresel ısınmanın boyutuna ilişkin belirsizlikler olmasına karşın, son bilimsel göstergeler, bazı risklerin, bugün tahmin edilenden daha büyük olabileceğini göstermektedir. İklim değişikliği konusunda uluslararası kamuoyunun ortak iradesi bağlamında önlemlerin alınmasında en istekli taraf hiç şüphesiz Avrupa Birliği'dir. Çizelge 5.15'te AB ve Türkiye'nin salıdığı emisyon miktarları gösterilmektedir. Bu Çizelgede İngiltere dışında emisyonlarında azaltıma giden başka bir ülke yoktur ve bu ülkeler arasında da emisyon yüzdesi önceki yıllara oranla en fazla artan ülke Türkiye'dir. Bunun nedenleri ülkenin nüfusu, sanayinin artması vb. gibi durumlar gösterilerbilir. Bu Çizelgeda temiz kömür teknolojilerinin önemi bir kere daha ortaya çıkmaktadır. Enerji ihtiyacı var ise onu

temin etmek gerekir fakat onu verimli ve temiz üretmek yeni teknolojilere bağlı bir konudur. Bu sebeplerden dolayı CCS gibi temiz kömür teknolojileri önümüzdeki yıllarda oldukça rağber görecektir.

İklim değişikliğinin etkileri hesaba katıldığında sera gazı emisyonlarının yükselmesinden çok daha az derecede sorumlu olan ülkelerin meydana gelebilecek değişikliklerden en çok etkilenen ülkeler arasında görülmesi sorunun diğer bir yönünü yansıtmaktadır. Afrika kıtasında yer alan ve ekonomileri büyük ölçüde tarıma dayalı sanayileşmemiş ülkelerin, sanayileşmiş ülkelerin sera gazı emisyonları neticesinde ortaya çıkacak olumsuz sonuçların maliyetlerine katlanmaları gerekmektedir. Örneğin, HİDP'nin son raporuna göre Afrika'da yetiştirilmeleri büyük ölçüde yağışa bağlı olan bazı tarım ürünlerinde 2020 yılına kadar %50'ye varan ürün kayıpları beklemektedir (IPCC, 2008).

Çizelge 5.15. AB ve Türkiye'de karbon dioksit emisyonu (BP, 2017)

Ülkeler	**2016 ($MtCO_2$)**
Almanya	760,8
Birleşik Krallık	406,4
Türkiye	361,8
İtalya	336,9
Fransa	316,0
Polonya	299,0
İspanya	282,4
Hollanda	212,5
Ukrayna	206,9

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Ülkeler arasında GSYİH'de Türkiye 18. Toplam birincil enerji tüketiminde 19. Sırada bulunmaktadır. Ülke ekonomisinin büyümesi, teknolojinin gelişmesi, refah düzeyinin yükselmesi ve nüfusun artışıyla beraber Türkiye'nin 1970'leden beri enerji tüketimi irdelenmiş ve özellikle 2001'den 2016 yılına kadar birincil enerji tüketimini %45 oranında arttırmıştır.

Türkiye'nin toplam enerjisindeki yerli üretimi 1980 yılında %53 iken bu oran 1990 yılından başlayarak günümüze kadar azalarak 2015 yılında %12,7'ye kadar gerilemiştir.

2015 yılında Türkiye, enerji tüketiminde kömürün %64'ünü, petrolün %95'ini, doğalgazın ise %99'unu ithal etmektedir.

Kaynaklara bakıldığında 2016 yılında MTEP cinsinden birincil enerji tüketimi için, %41,2'lik petrol, %38,4'lük kömür, %37,9'luk doğalgaz, %15,2'lik hidro ve %5,2'lik yenilenebilir kaynaklardan sağlamaktadır. AB devletleri ile kıyaslandığında kömür ve hidro kaynaklı enerji tüketimi en fazla miktara sahip ülkeler arasındadır. Fakat geriye kalan kaynaklar için miktar olarak daha düşük seviyelerde izlemektedir. Doğalgaz ve petrol kaynaklarını AB'ye göre daha az kullanımı Türkiye'nin ithalat anlamında daha iyi konumda olduğu söylenebilir fakat ülke nüfusuna bakıldığında Türkiye'nin kaynak çeşitliliğini ve bunların sürdürülebilirliğini sağlaması gerekmektedir. Enerjisini satın alan bir ülke olmak yerine bunu üreten bir ülke olması gerekmektedir.

Kümilatif olarak bakıldığında ülkemiz birincil enerjinin %87,3'ünü ithal etmektedir. Enerji tüketiminde büyük oranda dışa bağımlı olan ülkemizde bu bağımlılığı azaltmak için yerli kaynakların hayata geçmesi büyük önem taşımaktadır. Yerli kaynağa dayalı üretimi arttırmak için yenilenebilir enerji kaynak yatırımları arttırılmalıdır. Ülkemizde kullanılacak olan kaynaklardan en önemlisi olan linyitinde ortalama kalorifik değeri 3000 kalori civarında olduğundan, bu süreçte CCS gibi temiz kömür teknolojilerine yatırımların artması

ve bu süreçte hem daha temiz enerji üretimi gerçekleşmiş olur hemde daha verimli enerji üretimi gerçekleşmiş olur.

Ülkemizde 2016 yılı sonunda yenilebilir enerji tüm enerji tüketimi arasındaki payı %5,4 ile yüksek bir noktaya ulaşmıştır. Dolayısıyla ülkemizde rüzgar, güneş, hidrolik, jeotermal, dalga gibi yenilenebilir enerji kaynaklarını daha çok değerlendirmesi, enerjide kaynak çeşitliliğini ve yerli üretimi arttırarak dışa bağımlılığı azaltacaktır. Konum itibari ile bu konuda oldukça olanak sahibi olan ülkemizin AB'ülkeleri ile kıyaslandığında solar enerjide daha geride olması aslında pekte mğmkğn olmamalıdır.

Enerji sektöründe yerli kaynakların değeri arttırılmalıdır. Bu hedefe yönelik olarak, yerli ve yenilenebilir kaynaklardan elde edilen enerjinin miktarı arttırılmalıdır. Yenilenebilir kaynaklardan enerji üretimi için yerli firmalara destek ve teşvikler yapılmalı ve varolan teşvikler de cazip duruma getirilmelidir. Güneş, biyoenerji, rüzgar ve jeotermal başta olmak üzere, yenilenebilir enerji kaynaklarından daha fazla faydalanılmalı ve teşvik edilmelidir.

AB ülkeleri, Türkiye'yi kuzey, güney ve doğumuzda yeralan petrol ve doğal gaz kaynakları bakımından zengin olan komşularımızın enerji kaynaklarını kendilerine boru hatlarıyla ulaştırılmasında bir köprü olarak görmektedir. Türkiye ise bu hatlardan gelen petrol ve doğal gazla artan enerji ihtiyacının bir miktarını sağlamalı ve arz güvenliğini gerçekleştirmesi gerekmektedir.

Doğal gazda enerji güvenliğinin sağlanması için, ulusal alanda depolama sisteminin devreye sokulması ve ayrıca il bazında doğal gaz dağıtım şirketleri tarafından bölgelerindeki günlük ihtiyacının en az 20 katı kadar bir miktarı depolaması için gerekli yasal yaptırımlar oluşturulmalıdır. Doğal gazda kaynak çeşitliliğine gitmek ve bu kaynakları da birden çok ülkeden temin etmek, tek bir ülkeye olan bağımlılıktan kurtulmak için gereklidir. Türkiye'de kullanılan bütün enerji çeşitlerinde vergilerin düşürülmesi, aynı zamanda yerli kaynaklardan üretilen biyoenerjiden vergi alınmamalı ve bu konuda da teşvikler uygulanmalıdır.

Enerji sorunları ile ilgili, enerji stratejileri ve politikalarının geliştirilmesinde üniversite gibi akademik kurumların sürece dahil edilmesi gerekmektedir. Kalifiye eleman yetiştirilmesi için eğitim sistemlerinde bu alana pratik olacak çözümler üretilmelidir.

Dünya genelinde enerji piyasasının önemli aktörlerinden birisi şüphesiz ki Rusya'dır. Özellikle petrol ve doğal gazdaki avantajını, ekonomik olarak oldukça iyi kullanmaktadır. Böylece Rusya, kendisine bağladığı ülkelerdeki etkinliğini arttırırken diğer taraftan da, Kazakistan, Özbekistan ve Türkmenistan gibi kendisine bu alanda tehdit olabilecek ülkeleri de yaptığı ikili anlaşmalarla kendisine bağlamaktadır.

İklim değişikliği etkilerinin azaltılması için öncelikli olarak karbon dioksit emisyonlarının azaltımı sağlanmalıdır. Bu durum fosil kaynak kullanılan durumlarda temiz kömür teknolojilerinin kullanımı ile sağlanabilir. Temiz kömür teknolojileri hem verimliliği arttırıp hem de emisyon salınımını azaltan bir etki oluşturmaktadır. Bunun dışında ABD'nin ilk olarak başlatıp sonrasında KP'de de gündeme gelen ETS sistemleri üzerine çalışılmalıdır. Son olarak emisyon miktarını azaaltmka adına kullanılan yakıtların çeşitlendirilmesi gerekmektedir.

Günümüzde her ne kadar iklim değişikliğinin minimum tutulması ve akabininde küresel ısınmanın belirli değerler altında tutulması için çalışmalar yapılması gerekliliği belirtilmişse de bunun bir diğer sebebide enerji arzının sağlanması, çeşitliliğinin arttırılması ve bu da yenilenebilir kaynaklara yönlendiriyor. İnsanoğlunun politikalarını beirtirken menfaatlerini gözetmesi kendi içlerinde de bu politikalar ile farklı stratejiler geliştirmeleri makul görünsede önemli olan doğaya ve çevreye karşı ne kadar önem verip samimi olduğumuzdur. Burada kastedilen enerji üretimi, tüketimi ve kaynak çeşitliliğinin arttırdığını gösteren bütün değerler olmasına karşın doğaya gerçek anlamda kıymet verilmesi ve bu yönde ilerlemelerin planlanması gerektiğini düşünmekteyim. Sonuç olarak bizden önceki nesillerden bize emanet olarak bırakılan doğa, bizden sonrakilere

miras olarak gidecektir fakat onlarada kendilerinden sonra gelecekler için bunun bir emanet olduğu bilincinin verilmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

Albostan, A., Güner, S., (2007). Türkiye'nin Enerji Politikası; Bahçeşehir Üniversitesi; Mühendislik Fakültesi; İstanbul

Bayraç, H. N. (1999a). Uluslararası Doğalgaz Piyasasının Ekonomik Analizi, Türkiye'deki Gelişimi ve Eskişehir Uygulaması, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yayınlanmamış Doktora Tezi, Eskişehir.

Bayraç, H. N. (2009). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi, 10(1).

British Petrol (BP), (2017). "BP Statistical Review of World Energy". https://www.bp.com/content/dam/bp/en/corporate/pdf/energy-economics/statistical-review-2017/bp-statistical-review-of-world-energy-2017-full-report.pdf Erişim tarihi: 24.11.2017

ÇSB (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı). (2017), http://www.csb.gov.tr/projeler/iklim/index.php?Sayfa=haberdetay&Id=220714

EEA (2007a), Greenhouse gas emission trends and projections in Europe 2007: Tracking progress towards Kyoto targets, EEA Report No 5/2007, European Environment Agency, Copenhagen.

Ekins, P. (1994), "The Impact of Carbon Taxation on the UK Economy", Energy Policy, 22, 571-579.

Eniş, A. (2002). ''Enerji Politikaları ile Yerli, Yeni ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları'', EMO Enerji Raporu, 312 (s.).

EPDK (Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu), (2017). Doğal Gaz Piyasası 2016 Yılı Sektör Raporu, Strateji Geliştirme Başkanlığı, Ankara.

EPDK (Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu), (2017). Elektrik Piyasası 2016 Yılı Sektör Raporu, Strateji Geliştirme Başkanlığı, Ankara.

EPDK (Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu), (2017). Petrol Piyasası 2016 Yılı Sektör Raporu, Strateji Geliştirme Başkanlığı, Ankara.

ETKB. (2017), Doğal Gaz Boru Hatları ve Projeleri "http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Dogal-Gaz-Boru-Hatlari-ve-Projeleri Erişim tarihi: 24.11.2017

European Commission (2006b). Green Paper, A European Strategy for Sustainable, Competitive and Secure Energy, Brussels, EC.

Güldoğan, E. (2007), "İklim Değişikliği ve Mübadele Edilebilir Ruhsatlar: Avrupa Birliği Emisyon Mübadelesi Programı Örneği". Ulusal Çevre Sempozyumu, Mersin.

Güler, M. (2012), TMMOB 8. Enerji Sempozyumu, "Küresel Enerji Politikaları ve Türkiye" Bildiriler Kitabı, İstanbul.

Güner, S. Ve Albostan, A. (2008). Bahçeşehir Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Türkiyenin Enerji Politikası

Harrop, J. (2000). The Political Economy of Integration in the European Union, Thirt Edition, Edward Elgar, Cheltenham.

IEA. (INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY); (2008), "Competitiveness of Nuclear Energy: IAEA´s Perspective and Study Results for Europe", 3rd International Conference on Energy in Central and Eastern Europe, November, Bucharest, Romania, _nternet Adresi:http://www.iaea.org/NewsCenter/Statements/DDGs/2008/121108.html, Erişim Tarihi: 22.08.2017.

Ikwue, T. ve Skea, J. (1994), "Business and the Genesis of the European Community Carbon Tax Proposal" Business and Strategy and the Environment, 3, 1-10.

IPCC, (2008). "Working Group II Report:Impacts, Adaptation and Vulnerability: Technical Summary", (Çevrimiçi) http//www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg2/ar4-wg2-ts.pdf, 11 Haziran, p.48.

İncecik, E. (2008). Ufuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Uluslararası İlişkiler Anabilim Dalı “Türkiye’nin Eneji Politikalarının Tarihsel Değişim Süreci ve Enerjide Verimlilik.” Ankara.

Kadıoğlu, M. (2007) Bildiginiz Havaların Sonu: Küresel İklim Degişimi ve Türkiye, s.241

Koçaslan, G. (2011), İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Mecmuası, ‘’Avrupa Birliği’nin Doğalgaz Politikası ve Bu Eksende Türkiye’nin Rolü’’, 61 (C.), 2 (S.), 238 (s.) İstanbul.

Kum, H. (2009), Yenilenebilir Enerji Kaynakları: Dünya Piyasalarındaki Son Gelişmeler ve Politikalar, Nevsehir Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü, Nevşehir.

Özsabuncuoğlu, İ. H. ve Uğur, A. A. (2005), Doğal Kaynaklar Ekonomi, Yönetim ve Politika, İmaj Kitabevi, Ankara.

Pamir, N., (2005). “Enerji Politikaları ve Küresel Gelişme”

Pamir, A. N. (2006). Enerji Güvenliği, Stratejik Öngörü 2023, Avrasya Stratejik Araştırmalar Merkezi (ASAM), Avrasya-Bir Vakfı Yayını, Ankara.

Pearce, D. W. ve Turner, R. K. (1995), Economics of Natural Resources and the Environment, Harvester Wheatsheaf, Hertfordshire.

Tamzok, N. (2012), TMMOB 8. Enerji Sempozyumu, “Küresel Enerji Politikaları ve Türkiye” Bildiriler Kitabı, İstanbul.

TMMOB (Türk Mimar ve Mühendisler Odası Birligi). (1997), Makine Mühendisleri Odası, Enerji Politikaları Yerli, Yeni ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları Raporu, s.9

TMMOB. (2005), Elektrik Mühendisleri Odası Kocaeli Subesi, 1. Enerji Verimliligi ve Kalitesi Sempozyumu (Kocaeli: MediaNET Görsel Tanıtım)

Tunç, S. Ş. (2012), TMMOB 8. Enerji Sempozyumu, “Küresel Enerji Politikaları ve Türkiye” Bildiriler Kitabı, İstanbul.

Türkeş, M. (2004), Gönül Kılıç, ‘’Avrupa Birliği’nin İklim Değişikliği Politikaları ve Önlemleri’’, Çevre, Bilim ve Teknoloji, Teknik Dergi, 2 (S.), 1(s.).

Ulutaş, M. (2008). “Küresel Enerji Savaşları ve Türkiye’nin Konumu”, Cumhuriyet Enerji, EMO Yayını, 1 (S), (Ocak), 11 (s.) .

Uyanık, S. ve Altürk, O. (2016), “The Impact of Paris Agreement on Turkish Coal Power Project Developments”. 16th International Syposium on Environmental Issues and Waste Management in Energy and Mineral Production, October 5-7, İstanbul.

Uyanık, S. (2017), “Turkey’s shale gas potential and comparison of its success factors with the US and European developments”. International J. Energy Technology and Policy, Vol.13, No.4

Uyanık, S. (2017), “Socio-Economic and Environmental Impact of German Energy Transition: A Policy review at Halfway”. Science Domain 7(1): ss. 56-68

Yılmaz, Z. (2015). Cumhuriyet Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü “Türkiye’nin mevcut enerji durumu.” Sivas.

Yorkan, A. (2009), Avrupa Birliği’nin Enerji Politikası Ve Türkiye’ye Etkileri, Bilge Strateji, Cilt 1, Sayı 1, İstanbul

http://enerjienstitusu.com/wp-content/uploads/almanya-rekor-energiewende-elektrik-yenilenebilir-enerji-rekor-2014-11.jpeg Erişim tarihi:24.11.2017

http://europa.eu.int/com/enlargement/negotiations/chapters/chap22/index.htm Erişim tarihi: 22.11.2017

http://europa.eu/documentation/official-docs/white papers/pdf/energy_white_paper_com_95_682. pdf (Erişim Tarihi: 20. 03. 2012) .

http://www.enerji.gov.tr/yayinlar_raporlar/2012_Plan_ve_Butce_Komisyonu_Konusmasi. Pdf Erişim tarihi: 19. 08. 2017

http://www.eurogas.org/about-gas/environment/ Erişim tarihi: 24.11.2017

http://www.tema.org.tr/CevreKutuphanesi/KureselIsinma/pdf/KureselIsinma.pdf
Erişim tarihi: 24.11.2017
https://www.teias.gov.tr/tr/turkiye-elektrik-uretim-iletim-2016-yili-istatistikleri
Erişim tarihi: 24.11.2017

ÖZGEÇMİŞ

02/09/1990 yılında Şırnak'ta doğdu. İlk ve orta öğrenimini Şırnak'ta tamamladı. Lise öğrenimini ise Mersin'de tamamladı. 2009 yılında Çukurova Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Maden Mühendisliği Bölümüne başladı. Bir sene sonra 2010 yılında Çevre Mühendisliği bölümünde çiftanadal programına başladı. Maden Mühendisliğinden 2013 yılında bölüm birincisi olarak mezun oldu ve bir yıl sonrada Çevre Mühendisliği bölümünü tamamladı. 2014 yılında Maden Mühendisliği ve Çevre Mühendisliği bölümlerinde yüksek lisans eğitimlerine başladı. 2014-2015 yılları arasında Montanuniversitat/Leoben/ Avusturya'da Maden Mühendisliği Anabilimdalı Yüksek Lisans proje çalışmasını orada tamamladı ve Mayıs 2017'de Maden Mühendisliği bölümünden yüksek lisans bölümünü tamamladı. Şu anda İSKEN Enerji A.Ş'de mühendis olarak çalışmaktadır.